

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-232511

(43)Date of publication of application : 16.08.2002

(51)Int.Cl.

H04L 29/08  
G06F 11/14  
G06F 13/00

(21)Application number : 2001-027180

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 02.02.2001

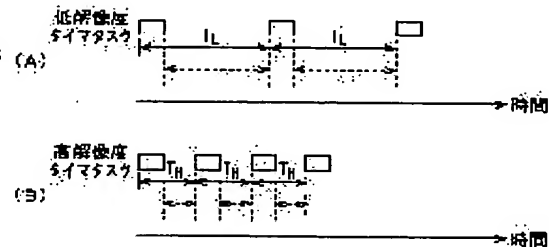
(72)Inventor : TSUCHIYA HIDEO

## (54) COMMUNICATION UNIT AND METHOD, RECORDING MEDIUM, AND PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication unit that can properly execute a timer task.

SOLUTION: In the case of transmission of packets with contents not needing urgency, the communication unit executes the timer task for a long period TL as shown in Figure 8(A) and re-transmits the packets on the basis of a result of monitoring reception of an ACK(acknowledgement) in a transmission task. Furthermore, in the case of transmission of packets with contents needing urgency, the communication unit executes the timer task for a long period TH as shown in Figure 8(B) and re-transmits the packets on the basis of a result of monitoring reception of the ACK in the transmission task.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3788580

[Date of registration]

07.04.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-232511

(P2002-232511A)

(43) 公開日 平成14年8月16日 (2002.8.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 4 L 29/08		G 0 6 F 11/14	3 1 0 F 5 B 0 2 7
G 0 6 F 11/14	3 1 0	13/00	3 5 3 A 5 B 0 8 9
13/00	3 5 3	H 0 4 L 13/00	3 0 7 Z 5 K 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2001-27180(P2001-27180)

(22) 出願日 平成13年2月2日 (2001.2.2)

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町  
801番地

(72) 発明者 土屋 英雄

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町  
801番地 オムロン株式会社内

(74) 代理人 100082131

弁理士 稲本 義雄

Fターム (参考) 5B027 AA04 BB06 CC01 CC04

5B089 GB01 GB06 KA12 KB11 KE09

ME08

5K034 AA07 EE11 FF01 FF02 HH09

HH65 MM03 QQ08

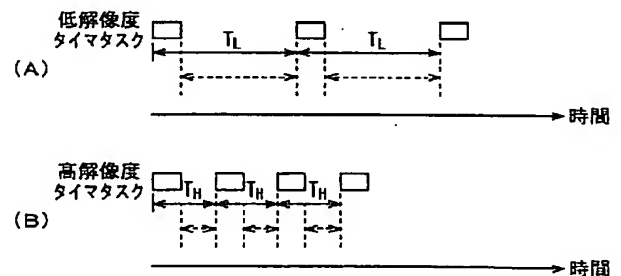
(54) 【発明の名称】 通信装置および方法、記録媒体、並びにプログラム

(57) 【要約】

【課題】 タイマタスクを適切に実行することができるようにする。

【解決手段】 通信装置は、緊急を要しない内容の packets が送信された場合、図8 (A) に示すように、タイマタスクを長い周期  $T_L$  で実行し、送信タスクにおける ACK の受信の監視結果に基づいて、packets の再送信を行う。通信装置はまた、緊急を要する内容を示す packets が送信された場合、図8 (B) に示すように、タイマタスクを短い周期  $T_H$  で実行し、送信タスクにおける ACK の受信の監視結果に基づいて、packets の再送信を行う。

図8



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データを、受信装置に送信する送信手段と、

前記受信装置から送信されてくる、前記データを受信した旨を示す確認信号を受信する受信手段と、

前記受信手段による前記確認信号の受信を監視する監視手段と、

前記受信装置に関する再送信制御データを登録する登録手段と、

前記監視手段による監視結果に基づいて、前記再送信制御データを更新するとともに、更新された前記再送信制御データに基づいて、前記データを前記受信装置に再送信するか否かを、所定の周期で繰り返し決定する第 1 の決定手段と、

前記第 1 の決定手段により、前記データの再送信が決定されたとき、前記データを、前記受信装置に再送信する再送信手段とを備える情報処理装置において、

前記登録手段は、前記再送信制御データを、第 1 のリストまたは第 2 のリストに登録し、

前記第 1 の決定手段は、

前記第 1 のリストに前記再送信制御データが登録されているとき、前記監視手段による監視結果に基づいて、前記再送信制御データを更新するとともに、

更新された前記再送信制御データに基づいて、前記データを前記受信装置に再送信するか否かを、第 1 の前記周期で繰り返し決定する第 2 の決定手段と、

前記第 2 のリストに前記再送信制御データが登録されているとき、前記監視手段による監視結果に基づいて、前記再送信制御データを更新するとともに、

更新された前記再送信制御データに基づいて、前記データを前記受信装置に再送信するか否かを、第 2 の前記周期で繰り返し決定する第 3 の決定手段とを備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】 前記第 1 の周期は、前記第 2 の周期より長いことを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】 前記登録手段は、緊急度の低いデータが、前記受信送信に送信されるとき、前記再送信制御データを、前記第 1 のリストに登録し、緊急度の高いデータが、前記受信装置に送信されるとき、前記再送信制御データを、前記第 2 のリストに登録することを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】 前記登録手段は、前記データが、前記データを送信するのに、所定の時間以上かかる前記受信装置に送信されるとき、前記再送信制御データを、前記第 1 のリストに登録し、前記データが、前記データを送信するのに、前記所定の時間以上かからない前記受信装置に送信されるとき、前記再送信制御データを、前記第 2 のリストに登録することを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】 前記第 2 の決定手段は、前記参照結果に

より、前記第 1 のリストに登録されている前記再送信制御データを、前記第 2 のリストに登録し直し、

前記第 3 の決定手段は、前記参照結果により、前記第 2 のリストに登録されている前記再送信制御データを、前記第 1 のリストに登録し直すことを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】 データを、受信装置に送信する送信ステップと、

前記受信装置から送信されてくる、前記データを受信した旨を示す確認信号を受信する受信ステップと、

前記受信ステップでの前記確認信号の受信を監視する監視ステップと、

前記受信装置に関する再送信制御データを登録する登録ステップと、

前記監視ステップでの監視結果に基づいて、前記再送信制御データを更新するとともに、更新された前記再送信制御データに基づいて、前記データを前記受信装置に再送信するか否かを、所定の周期で繰り返し決定する第 1 の決定ステップと、

前記第 1 の決定ステップの処理で、前記データの再送信が決定されたとき、前記データを、前記受信装置に再送信する再送信ステップとを含む情報処理方法において、

前記登録ステップの処理により、前記再送信制御データが、第 1 のリストまたは第 2 のリストに登録され、

前記第 1 の決定ステップは、

前記第 1 のリストに前記再送信制御データが登録されているとき、前記監視ステップでの監視結果に基づいて、

前記再送信制御データを更新するとともに、

更新された前記再送信制御データに基づいて、前記データを前記受信装置に再送信するか否かを、第 1 の前記周期で繰り返し決定する第 2 の決定ステップと、

前記第 2 のリストに前記再送信制御データが登録されているとき、前記監視ステップでの監視結果に基づいて、

前記再送信制御データを更新するとともに、

更新された前記再送信制御データに基づいて、前記データを前記受信装置に再送信するか否かを、第 2 の前記周期で繰り返し決定する第 3 の決定ステップとを含むことを特徴とする情報処理方法。

【請求項 7】 データを、受信装置に送信する送信ステップと、

前記受信装置から送信されてくる、前記データを受信した旨を示す確認信号を受信する受信ステップと、

前記受信ステップでの前記確認信号の受信を監視する監視ステップと、

前記受信装置に関する再送信制御データを登録する登録ステップと、

前記監視ステップでの監視結果に基づいて、前記再送信制御データを更新するとともに、更新された前記再送信制御データに基づいて、前記データを前記受信装置に再送信するか否かを、所定の周期で繰り返し決定する第 1

の決定ステップと、

前記第1の決定ステップの処理で、前記データの再送信が決定されたとき、前記データを、前記受信装置に再送信する再送信ステップとを含む記録媒体のプログラムにおいて、

前記登録ステップの処理により、前記再送信制御データが、第1のリストまたは第2のリストに登録され、

前記第1の決定ステップは、

前記第1のリストに前記再送信制御データが登録されているとき、前記監視ステップでの監視結果に基づいて、  
10 前記再送信制御データを更新するとともに、  
更新された前記再送信制御データに基づいて、前記データを前記受信装置に再送信するか否かを、第1の前記周期で繰り返し決定する第2の決定ステップと、  
前記第2のリストに前記再送信制御データが登録されているとき、前記監視ステップでの監視結果に基づいて、  
前記再送信制御データを更新するとともに、  
更新された前記再送信制御データに基づいて、前記データを前記受信装置に再送信するか否かを、第2の前記周期で繰り返し決定する第3の決定ステップとを含むこと  
20 を特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【請求項8】 データを、受信装置に送信する送信ステップと、

前記受信装置から送信されてくる、前記データを受信した旨を示す確認信号を受信する受信ステップと、

前記受信ステップでの前記確認信号の受信を監視する監視ステップと、

前記受信装置に関する再送信制御データを登録する登録ステップと、

前記監視ステップでの監視結果に基づいて、前記再送信制御データを更新するとともに、更新された前記再送信制御データに基づいて、前記データを前記受信装置に再送信するか否かを、所定の周期で繰り返し決定する第1の決定ステップと、

前記第1の決定ステップの処理で、前記データの再送信が決定されたとき、前記データを、前記受信装置に再送信する再送信ステップとを含むプログラムにおいて、

前記登録ステップの処理により、前記再送信制御データが、第1のリストまたは第2のリストに登録され、

前記第1の決定ステップは、

前記第1のリストに前記再送信制御データが登録されているとき、前記監視ステップでの監視結果に基づいて、  
前記再送信制御データを更新するとともに、  
更新された前記再送信制御データに基づいて、前記データを前記受信装置に再送信するか否かを、第1の前記周期で繰り返し決定する第2の決定ステップと、

前記第2のリストに前記再送信制御データが登録されているとき、前記監視ステップでの監視結果に基づいて、  
前記再送信制御データを更新するとともに、  
更新された前記再送信制御データに基づいて、前記データを前記受信装置に再送信するか否かを、第1の前記周期で繰り返し決定する第2の決定ステップと、

前記第2のリストに前記再送信制御データが登録されているとき、前記監視ステップでの監視結果に基づいて、  
前記再送信制御データを更新するとともに、  
更新された前記再送信制御データに基づいて、前記データを前記受信装置に再送信するか否かを、第2の前記周期で繰り返し決定する第3の決定ステップとを含むこと  
50 を特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

更新された前記再送信制御データに基づいて、前記データを前記受信装置に再送信するか否かを、第2の前記周期で繰り返し決定する第3の決定ステップとを含む処理をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関し、特に、データの再送信を適切に行うことができるようにした情報処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】図1は、従来のデータ通信装置における通信シーケンスを示している。

【0003】データの送信元である送信ノードは、後述する送信タスクを実行することで、パケット（データ）を、受信ノードに送信するとともに、受信ノードから、送信されたパケットを受信した旨を送信ノードに示すための信号（以下、ACK（Acknowledgement）と称する）の受信を監視する。

【0004】送信ノードはまた、タイマタスクを所定の周期（以下、タイマタスク実行周期と称する）Tで実行し、送信タスクにおけるACKの受信の監視結果に基づいて、パケットの再送信を行う。送信ノードにおいて、例えば、パケットの伝送路上での電氣的ノイズ等により、パケットが受信ノードに到達しなかったことから、所定時間以上、ACKの受信が検出されない場合、パケットの再送信が行われる。

30 【0005】なお、図1では、送信ノードが、1つの受信ノードに、パケットを送信する場合が示されているが、複数の受信ノードにパケットを送信する場合、送信ノードでは、図2に示すように、その受信ノードのそれぞれに対して送信タスク1, 2, 3, …が実行される。タイマタスクは、図1の例の場合と同様に周期的に実行され、送信タスク1, 2, 3, …でのACKの受信の監視結果に基づいて、パケットの再送信を行う。

40 【0006】次に、送信ノードにおいて実行される1つの送信タスクについて、図3のフローチャートを参照して、詳細に説明する。なお、複数の受信ノードにパケットが送信される場合、それぞれの送信タスク1, 2, 3, …において、同様の処理がなされる。

50 【0007】ステップS1において、送信タスクは、送信ノードに保持されているプロトコル制御ブロックリストに、送信先の受信ノードのプロトコル制御ブロックを登録する。なお、このとき、プロトコル制御ブロックの、後述する再送タイマカウント値を、再送タイムアウト値とする。複数の送信タスク1, 2, 3, …が実行される場合、図4に示すように、複数のプロトコル制御ブロックが、プロトコル制御ブロックリストにそれぞれ登

録される。

【0008】プロトコル制御ブロックには、図4に示すように、プロトコル制御ブロックリストにおいてプロトコル制御ブロックが配置されている場所を示すポイントが格納されている（「次ブロックポイント」）。なお、詳細は後述するがタイマタスクにおいて、適宜参照されるので、ここには格納されるポイントは、タイマタスクにおいて次に参照されるべきプロトコル制御ブロックを示している。

【0009】プロトコル制御ブロックにはまた、受信ノードとなり得るデータ通信装置の識別子が格納されている（「通信端点識別子」）。さらに、プロトコル制御ブロックには、後述する、再送タイマカウント値および再送タイムアウト値が格納されている。

【0010】次に、ステップS2において、送信タスクは、所定の packets を所定の受信ノードに送信し、ステップS3において、送信先である受信ノードからのACKが受信されるまで待機する。

【0011】ステップS3で、ACKが受信されたと判定されたとき、ステップS4に進み、送信ノードは、ステップS1でプロトコル制御ブロックリストに登録された、プロトコル制御ブロックの再送タイマカウント値を、値0にする。

【0012】その後、処理は終了する。

【0013】次に、タイマタスクについて、図5のフローチャートを参照して説明する。

【0014】ステップS11において、タイマタスクは、タイマタスク実行周期タイマ $t$ を初期化するとともに、起動させる（時間の計測を開始させる）。

【0015】次に、ステップS12において、タイマタスクは、プロトコル制御ブロックリストに、プロトコル制御ブロックが登録（図3のステップS1）されているか否かを判定し、登録されていると判定した場合、ステップS13に進み、プロトコル制御ブロックリストの先頭に配置（登録）されているプロトコル制御ブロックを選択する。

【0016】ステップS14において、タイマタスクは、ステップS13または後述するステップS21で選択されたプロトコル制御ブロックに格納されている再送タイマカウント値が、0より大きいと判定し、0より大きいと判定した場合、ステップS15に進む。なお、上述したように、図3のステップS4において、送信ノードが、ACKを受信した場合、再送タイマカウント値は、値0とされる。

【0017】ステップS15において、タイマタスクは、再送タイマカウント値から、タイマタスク実行周期 $T$ を減算するとともに、その減算結果を、再送タイマカウント値とする。

【0018】次に、ステップS16において、タイマタスクは、再送タイマカウント値が、0以下であるか否か

を判定し、0以下であると判定した場合、ステップS17に進み、再送タイマカウント値を、再送タイムアウト値とした後、ステップS18において、図3のステップS2で送信された packets を、再送信する。

【0019】ステップS14で、再送タイマカウント値が0より大きくないと判定された場合（0以下であると判定された場合）、すなわち、図3のステップS4で、再送タイマカウント値が、値0とされた場合、ステップS19に進み、タイマタスクは、ステップS13またはステップS21で選択したプロトコル制御ブロックを、プロトコル制御ブロックリストから削除する。

【0020】ステップS16で、再送タイマカウント値が0以下ではないと判定されたとき、ステップS18で、 packets が再送信されたとき、またはステップS19で、プロトコル制御ブロックが削除されたとき、ステップS20に進む。すなわち、ステップS16で、再送タイマカウント値が0以下ではないと判定されたとき、またはステップS19で、プロトコル制御ブロックが削除されたとき、 packets の再送信は行われず（ステップS18はスキップされる）。

【0021】ステップS20において、タイマタスクは、プロトコル制御ブロックリストに、プロトコル制御ブロックが登録されているか否かを判定し、登録されていると判定した場合、ステップS21に進み、現在選択されているプロトコル制御ブロックの「次ブロックポイント」に格納されているポイントに示されるプロトコル制御ブロックを選択する。その後、ステップS14に戻り、それ以降の処理が実行される。

【0022】ステップS12またはステップS20で、プロトコル制御ブロックが登録されていないと判定された場合、ステップS22に進み、タイマタスクは、ステップS11で起動されたタイマタスク実行周期タイマ $t$ の値が、タイマタスク実行周期 $T$ より大きいと判定するまで（大きくなるまで）待機し、大きいと判定したとき、ステップS11に戻り、それ以降の処理が実行される。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】ところで、タイマタスク（図5）は、結局、例えば、図6（A）中、白抜きのボックスで示されるタイミングで実行されるので、ACKが受信されない場合の packets の再送信は、タイマタスク実行周期 $T$ に対応した時間間隔で行われる。

【0024】図3のステップS1または図5のステップS17で、再送タイマカウント値とされる再送タイムアウト値が、例えば、タイマタスク実行周期 $T$ の2倍の値である場合、ACKが受信されない場合の再送信は、1つおきのタイマタスクの実行により行われる。

【0025】この場合、ステップS1またはステップS17で、再送タイマカウント値が、再送タイムアウト値とされた後の最初のタイマタスクの実行では、再送タイ

マカウント値（タイマタスク実行周期Tの2倍の値）から、タイマタスク実行周期Tが減算されても（ステップS15）、再送タイマカウント値は、0以下にはならないので、パケットの再送信は行われない（ステップS18はスキップされる）。

【0026】すなわち、タイマタスク実行周期Tが大きければ、すなわち、再送タイムアウト値が大きければ、その分だけ、パケットが再送信される間隔も大きくなる。

【0027】送信ノードを構成するCPUの負荷を抑えるために、通常、タイマタスク実行周期Tは、数百msとされているが、送信ノードがFA(factory automation)において利用され、緊急度の高いパケット（例えば、装置の緊急停止を指示するパケット）を送信するものである場合、タイマタスク実行周期Tは、数十msとされる。例えば、図6(A)が、タイマタスク実行周期Tが、数百msである場合について示しているものとすれば、タイマタスク実行周期Tが、数十msである場合、タイマタスクは、図6(B)に示すように、より頻繁に実行される。

【0028】しかしながら、このように、タイマタスク実行周期Tを小さくすると、送信ノードのCPUが、タイマタスクに費やす時間が多くなり、他のタスクを実行する時間が減少するので、送信ノード全体の処理能力が低下してしまう課題があった。

【0029】例えば、図6(A)および図6(B)において、点線の両方向の矢印は、タイマタスク以外のタスクを実行することができる時間を表しているが、図6(B)においては（タイマタスク実行周期Tが小さい場合においては）、その時間が、図6(A)における場合（タイマタスク実行周期Tが大きい場合）に比べ短くなる。

【0030】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、送信ノードの処理能力を低下させることなく、タイマタスクを、適切に実行することができるようにするものである。

【0031】

【課題を解決するための手段】本発明の情報処理装置は、データを、受信装置に送信する送信手段と、受信装置から送信されてくる、データを受信した旨を示す確認信号を受信する受信手段と、受信手段による確認信号の受信を監視する監視手段と、受信装置に関する再送信制御データを登録する登録手段と、監視手段による監視結果に基づいて、再送信制御データを更新するとともに、更新された再送信制御データに基づいて、データを受信装置に再送信するか否かを、所定の周期で繰り返し決定する第1の決定手段と、第1の決定手段により、データの再送信が決定されたとき、データを、受信装置に再送信する再送信手段とを備え、登録手段は、再送信制御データを、第1のリストまたは第2のリストに登録し、第

1の決定手段は、第1のリストに再送信制御データが登録されているとき、監視手段による監視結果に基づいて、再送信制御データを更新するとともに、更新された再送信制御データに基づいて、データを受信装置に再送信するか否かを、第1の周期で繰り返し決定する第2の決定手段と、第2のリストに再送信制御データが登録されているとき、監視手段による監視結果に基づいて、再送信制御データを更新するとともに、更新された再送信制御データに基づいて、データを受信装置に再送信するか否かを、第2の周期で繰り返し決定する第3の決定手段とをさらに備えることを特徴とする。

【0032】第1の送信手段は、例えば、図9の通信部19により、受信手段は、図9の通信部19により、監視手段は、例えば、図9のCPU11により、登録手段は、例えば、図9のCPU11により、第1の決定手段は、図9のCPU11により、再送信手段は、図9の通信部19により、第2の決定手段は、図9のCPU11により、第3の決定手段は、図9のCPU11により、それぞれ構成される。

【0033】本発明の情報処理装置においては、データが、受信装置に送信され、受信装置から送信されてくる、データを受信した旨を示す確認信号が受信され、確認信号の受信が監視され、受信装置に関する再送信制御データが登録され、監視結果に基づいて、再送信制御データを更新されるとともに、更新された再送信制御データに基づいて、データを受信装置に再送信するか否かが、所定の周期で繰り返し決定され、データの再送信が決定されたとき、データが、受信装置に再送信され、再送信制御データが、第1のリストまたは第2のリストに登録され、第1のリストに再送信制御データが登録されているとき、監視結果に基づいて、再送信制御データが更新されるとともに、更新された再送信制御データに基づいて、データを受信装置に再送信するか否かが、第1の周期で繰り返し決定され、第2のリストに再送信制御データが登録されているとき、監視結果に基づいて、再送信制御データを更新されるとともに、更新された再送信制御データに基づいて、データを受信装置に再送信するか否かが、第2の周期で繰り返し決定される。

【0034】従って、本発明の情報処理装置によれば、データの再送信を適切に行うことができる。

【0035】第1の周期を、第2の周期より長くすることができる。

【0036】登録手段は、緊急度の低いデータが、受信送信に送信されるとき、再送信制御データを、第1のリストに登録し、緊急度の高いデータが、受信装置に送信されるとき、再送信制御データを、第2のリストに登録することができる。

【0037】登録手段は、データが、データを送信するのに、所定の時間以上かかる受信装置に送信されるとき、再送信制御データを、第1のリストに登録し、デー

タが、データを送信するのに、所定の時間以上かからな  
い受信装置に送信されるとき、再送信制御データを、第  
2のリストに登録することができる。

【0038】第2の決定手段は、参照結果により、第1  
のリストに登録されている再送信制御データを、第2の  
リストに登録し直し、第3の決定手段は、参照結果によ  
り、第2のリストに登録されている再送信制御データ  
を、第1のリストに登録し直すことができる。

【0039】本発明の情報処理方法は、データを、受信  
装置に送信する送信ステップと、受信装置から送信され  
てくる、データを受信した旨を示す確認信号を受信する  
受信ステップと、受信ステップでの確認信号の受信を監  
視する監視ステップと、受信装置に関する再送信制御デ  
ータを登録する登録ステップと、監視ステップでの監視  
結果に基づいて、再送信制御データを更新するととも  
に、更新された再送信制御データに基づいて、データを  
受信装置に再送信するか否かを、所定の周期で繰り返し  
決定する第1の決定ステップと、第1の決定ステップの  
処理で、データの再送信が決定されたとき、データを、  
受信装置に再送信する再送信ステップとを含み、登録ス  
テップの処理により、再送信制御データが、第1のリス  
トまたは第2のリストに登録され、第1の決定ステップ  
は、第1のリストに再送信制御データが登録されている  
とき、監視ステップでの監視結果に基づいて、再送信制  
御データを更新するとともに、更新された再送信制御デ  
ータに基づいて、データを受信装置に再送信するか否か  
を、第1の周期で繰り返し決定する第2の決定ステップ  
と、第2のリストに再送信制御データが登録されている  
とき、監視ステップでの監視結果に基づいて、再送信制  
御データを更新するとともに、更新された再送信制御デ  
ータに基づいて、データを受信装置に再送信するか否か  
を、第2の周期で繰り返し決定する第3の決定ステップ  
とを含むことを特徴とする。

【0040】本発明の情報処理方法は、送信ステップ  
は、例えば、図10のステップS32により、監視ステ  
ップは、例えば、図10のステップS33により、第2  
の決定手段は、例えば、図12のステップS46によ  
り、第3の決定手段は、例えば、図13のステップS6  
6により、それぞれ構成される。

【0041】本発明の情報処理方法においては、データ  
が、受信装置に送信され、受信装置から送信されてく  
る、データを受信した旨を示す確認信号が受信され、確  
認信号の受信が監視され、受信装置に関する再送信制御  
データが登録され、監視結果に基づいて、再送信制御デ  
ータを更新されるとともに、更新された再送信制御デー  
タに基づいて、データを受信装置に再送信するか否か  
が、所定の周期で繰り返し決定され、データの再送信が  
決定されたとき、データが、受信装置に再送信され、再  
送信制御データが、第1のリストまたは第2のリストに  
登録され、第1のリストに再送信制御データが登録され

ているとき、監視結果に基づいて、再送信制御データが  
更新されるとともに、更新された再送信制御データに基  
づいて、データを受信装置に再送信するか否かが、第1  
の周期で繰り返し決定され、第2のリストに再送信制御  
データが登録されているとき、監視結果に基づいて、再  
送信制御データを更新されるとともに、更新された再送  
信制御データに基づいて、データを受信装置に再送信す  
るか否かが、第2の周期で繰り返し決定される。

【0042】従って、本発明の情報処理方法によれば、  
データの再送信を適切に行うことができる。

【0043】本発明の記録媒体のプログラムは、データ  
を、受信装置に送信する送信ステップと、受信装置から  
送信されてくる、データを受信した旨を示す確認信号を  
受信する受信ステップと、受信ステップでの確認信号の  
受信を監視する監視ステップと、受信装置に関する再送  
信制御データを登録する登録ステップと、監視ステップ  
での監視結果に基づいて、再送信制御データを更新する  
とともに、更新された再送信制御データに基づいて、デ  
ータを受信装置に再送信するか否かを、所定の周期で繰  
り返し決定する第1の決定ステップと、第1の決定ステ  
ップの処理で、データの再送信が決定されたとき、デー  
タを、受信装置に再送信する再送信ステップとを含み、  
登録ステップの処理により、再送信制御データが、第1  
のリストまたは第2のリストに登録され、第1の決定ス  
テップは、第1のリストに再送信制御データが登録され  
ているとき、監視ステップでの監視結果に基づいて、再  
送信制御データを更新するとともに、更新された再送信  
制御データに基づいて、データを受信装置に再送信する  
か否かを、第1の周期で繰り返し決定する第2の決定ス  
テップと、第2のリストに再送信制御データが登録され  
ているとき、監視ステップでの監視結果に基づいて、再  
送信制御データを更新するとともに、更新された再送信  
制御データに基づいて、データを受信装置に再送信する  
か否かを、第2の周期で繰り返し決定する第3の決定ス  
テップとを含むことを特徴とする。

【0044】本発明の記録媒体のプログラムは、送信ス  
テップは、例えば、図10のステップS32により、監  
視ステップは、例えば、図10のステップS33によ  
り、第2の決定手段は、例えば、図12のステップS4  
6により、第3の決定手段は、例えば、図13のステ  
ップS66により、それぞれ構成される。

【0045】本発明の記録媒体のプログラムにおいて  
は、データが、受信装置に送信され、受信装置から送信  
されてくる、データを受信した旨を示す確認信号が受信  
され、確認信号の受信が監視され、受信装置に関する再  
送信制御データが登録され、監視結果に基づいて、再送  
信制御データを更新されるとともに、更新された再送信  
制御データに基づいて、データを受信装置に再送信する  
か否かが、所定の周期で繰り返し決定され、データの再  
送信が決定されたとき、データが、受信装置に再送信さ



れ、再送信制御データが、第1のリストまたは第2のリストに登録され、第1のリストに再送信制御データが登録されているとき、監視結果に基づいて、再送信制御データが更新されるとともに、更新された再送信制御データに基づいて、データを受信装置に再送信するか否かが、第1の周期で繰り返し決定され、第2のリストに再送信制御データが登録されているとき、監視結果に基づいて、再送信制御データを更新されるとともに、更新された再送信制御データに基づいて、データを受信装置に再送信するか否かが、第2の周期で繰り返し決定される。

【0046】従って、本発明の記録媒体のプログラムによれば、データの再送信を適切に行うことができる。

【0047】本発明のプログラムは、データを、受信装置に送信する送信ステップと、受信装置から送信されてくる、データを受信した旨を示す確認信号を受信する受信ステップと、受信ステップでの確認信号の受信を監視する監視ステップと、受信装置に関する再送信制御データを登録する登録ステップと、監視ステップでの監視結果に基づいて、再送信制御データを更新するとともに、更新された再送信制御データに基づいて、データを受信装置に再送信するか否かを、所定の周期で繰り返し決定する第1の決定ステップと、第1の決定ステップの処理で、データの再送信が決定されたとき、データを、受信装置に再送信する再送信ステップとを含み、登録ステップの処理により、再送信制御データが、第1のリストまたは第2のリストに登録され、第1の決定ステップは、第1のリストに再送信制御データが登録されているとき、監視ステップでの監視結果に基づいて、再送信制御データを更新するとともに、更新された再送信制御データに基づいて、データを受信装置に再送信するか否かを、第1の周期で繰り返し決定する第2の決定ステップと、第2のリストに再送信制御データが登録されているとき、監視ステップでの監視結果に基づいて、再送信制御データを更新するとともに、更新された再送信制御データに基づいて、データを受信装置に再送信するか否かを、第2の周期で繰り返し決定する第3の決定ステップとを含むことを特徴とする。

【0048】本発明のプログラムは、送信ステップは、例えば、図10のステップS32により、監視ステップは、例えば、図10のステップS33により、第2の決定手段は、例えば、図12のステップS46により、第3の決定手段は、例えば、図13のステップS66により、それぞれ構成される。

【0049】本発明のプログラムにおいては、データが、受信装置に送信され、受信装置から送信されてくる、データを受信した旨を示す確認信号が受信され、確認信号の受信が監視され、受信装置に関する再送信制御データが登録され、監視結果に基づいて、再送信制御データを更新されるとともに、更新された再送信制御デー

タに基づいて、データを受信装置に再送信するか否かが、所定の周期で繰り返し決定され、データの再送信が決定されたとき、データが、受信装置に再送信され、再送信制御データが、第1のリストまたは第2のリストに登録され、第1のリストに再送信制御データが登録されているとき、監視結果に基づいて、再送信制御データが更新されるとともに、更新された再送信制御データに基づいて、データを受信装置に再送信するか否かが、第1の周期で繰り返し決定され、第2のリストに再送信制御データが登録されているとき、監視結果に基づいて、再送信制御データを更新されるとともに、更新された再送信制御データに基づいて、データを受信装置に再送信するか否かが、第2の周期で繰り返し決定される。

【0050】従って、本発明のプログラムによれば、データの再送信を適切に行うことができる。

【0051】

【発明の実施の形態】図7は、本発明を適用したデータ送信装置1の利用例を示している。データ送信装置1は、送信ノードとして、送信タスクを実行することで、緊急度の高いパケット（例えば、データ通信装置3が制御する工作機器の緊急停止を指示するパケット）、または緊急度の低いパケット（例えば、データ通信装置3が制御する工作機器の動作条件を指示するパケット）を、ネットワーク2に接続されているデータ通信装置（例えば、データ通信装置3）に送信するとともに、ACKの受信を監視する。

【0052】データ通信装置1（送信ノード）はまた、後述する低解像度タイマタスクおよび高解像度タイマタスクを実行することで、送信タスクによるACKの受信の監視結果に応じて、パケットの再送信を行う。

【0053】データ通信装置1は、所定のパケット（例えば、緊急を要しない内容のパケット）が送信された場合、図8（A）に示すように、タイマタスクを長い周期（以下、低解像度タイマタスク実行周期 $T_L$ と称する）で実行し、送信タスクにおけるACKの受信の監視結果に基づいて、パケットの再送信を行う。

【0054】データ通信装置1はまた、所定のパケット（例えば、緊急を要する内容を示すパケット）が送信された場合、図8（B）に示すように、タイマタスクを短い周期（以下、高解像度タイマタスク実行周期 $T_H$ と称する）で実行し、送信タスクにおけるACKの受信の監視結果に基づいて、パケットの再送信を行う。低解像度タイマタスク実行周期 $T_L$ で実行されるタイマタスクが、低解像度タイマタスクであり、高解像度タイマタスク実行周期 $T_H$ で実行されるタイマタスクが、高解像度タイマタスクである。

【0055】図9は、データ通信装置1の構成例を示している。

【0056】CPU（Central Processing Unit）11にはバス15を介して入出力インタフェース16が接続され



ており、CPU 11は、入出力インタフェース 16を介して、ユーザから、キーボード、マウスなどよりなる入力部 18から指令が入力されると、例えば、ROM (Read Only Memory) 12、ハードディスク 14、またはドライブ 20に装着される磁気ディスク 31、光ディスク 32、光磁気ディスク 33、若しくは半導体メモリ 34などの記録媒体に格納されているプログラム（例えば、送信タスク、または低解像度タイマタスクまたは高解像度タイマタスク）を、RAM (Random Access Memory) 13にロードして実行する。

【0057】さらに、CPU 11は、その処理結果を、例えば、入出力インタフェース 16を介して、LCD (Liquid Crystal Display) などよりなる表示部 17に必要なに応じて出力する。なお、プログラムは、ハードディスク 14やROM 12に予め記憶しておき、データ通信装置 1と一体的にユーザに提供したり、磁気ディスク 31、光ディスク 32、光磁気ディスク 33、半導体メモリ 34等のパッケージメディアとして提供したり、衛星、ネットワーク等から通信部 19を介してハードディスク 14に提供することができる。

【0058】次に、データ通信装置 1において実行される 1つの送信タスクについて、図 10を参照して説明する。なお、複数の受信ノードにパケットが送信される場合、それぞれの送信タスクが同様に実行される。

【0059】ステップ S 31において、送信タスクは、受信ノードに送信されるパケットが、緊急を要する内容を示すパケット（例えば、装置の緊急停止を指示するパケット）である場合、送信先の受信ノードのプロトコル制御ブロックを、データ通信装置 1（例えば、ハードディスク 14）に保持されている高解像度プロトコル制御ブロックリストに登録する。一方、送信されるパケットが、緊急を要しない内容を示すパケットである場合、送信タスクは、送信先の受信ノードのプロトコル制御ブロックを、データ通信装置 1に同様に保持されている低解像度プロトコル制御ブロックリストに登録する。

【0060】なお、送信タスクは、プロトコル制御ブロックを、低解像度プロトコル制御ブロックリストまたは高解像度プロトコル制御ブロックリストに登録する際、プロトコル制御ブロックの再送タイマカウント値を、再送タイムアウト値とする。

【0061】図 11は、複数の送信タスクが実行される場合において、複数のプロトコル制御ブロックがそれぞれ登録された、低解像度プロトコル制御ブロックリスト（図 11 (A)）および高解像度プロトコル制御ブロックリスト（図 11 (B)）を表している。

【0062】ステップ S 32乃至ステップ S 34においては、図 3のステップ S 2乃至ステップ S 4における場合と同様の処理が実行されるので、その説明は省略する。

【0063】次に、低解像度タイマタスクについて、図

12のフローチャートを参照して説明する。

【0064】ステップ S 41において、低解像度タイマタスクは、低解像度タイマタスク実行周期タイマ  $T_L$  を初期化するとともに、起動させる。

【0065】次に、ステップ S 42において、低解像度タイマタスクは、低解像度プロトコル制御ブロックリストに、プロトコル制御ブロックが登録（図 10のステップ S 31）されているか否かを判定し、登録されていると判定した場合、ステップ S 43に進み、低解像度プロトコル制御ブロックリストの先頭に配置（登録）されているプロトコル制御ブロックを選択する。

【0066】次に、ステップ S 44において、低解像度タイマタスクは、ステップ S 43または後述するステップ S 51で選択されたプロトコル制御ブロックに格納されている再送タイマカウント値が、0より大きいと判定し、0より大きいと判定した場合、ステップ S 45に進む。なお、上述したように、図 10のステップ S 34において、データ通信装置 1が、ACKを受信した場合、再送タイマカウント値は、値 0 とされる。

【0067】ステップ S 45において、低解像度タイマタスクは、再送タイマカウント値から、低解像度タイマタスク実行周期  $T_L$  を減算するとともに、その減算結果を、再送タイマカウント値とする。

【0068】次に、ステップ S 46において、低解像度タイマタスクは、再送タイマカウント値が、0以下であるか否かを判定し、0以下であると判定した場合、ステップ S 47に進み、再送タイマカウント値を、再送タイムアウト値とした後、ステップ S 48において、図 10のステップ S 32で送信されたパケットを、再送信する。

【0069】ステップ S 44で、再送タイマカウント値が 0より大きくないと判定された場合（0以下であると判定された場合）、すなわち、図 10のステップ S 34で、再送タイマカウント値が、値 0 とされた場合、ステップ S 49に進み、低解像度タイマタスクは、ステップ S 43またはステップ S 51で選択したプロトコル制御ブロックを、プロトコル制御ブロックリストから削除する。

【0070】ステップ S 46で、再送タイマカウント値が 0以下ではないと判定されたとき、ステップ S 48で、パケットが再送信されたとき、またはステップ S 49で、プロトコル制御ブロックが削除されたとき、ステップ S 50に進む。すなわち、ステップ S 46で、再送タイマカウント値が 0以下ではないと判定されたとき、またはステップ S 49で、プロトコル制御ブロックが削除されたとき、パケットの再送信は行われず（ステップ S 48はスキップされる）。

【0071】ステップ S 50において、低解像度タイマタスクは、低解像度プロトコル制御ブロックリストに、プロトコル制御ブロックが登録されているか否かを判定

し、登録されていると判定した場合、ステップS51に進み、現在選択されているプロトコル制御ブロックの「次ブロックポインタ」に格納されているポインタに示されるプロトコル制御ブロックを選択する。その後、ステップS44に戻り、ステップS51で選択されたプロトコル制御ブロックについて、それ以降の処理が実行される。

【0072】ステップS42またはステップS50で、プロトコル制御ブロックが登録されていないと判定された場合、ステップS52に進み、低解像度タイマタスクは、ステップS41で起動された低解像度タイマタスク実行周期タイマ $t_L$ の値が、低解像度タイマタスク実行周期 $T_L$ より大きいと判定するまで（大きくなるまで）待機し、大きいと判定したとき、ステップS41に戻り、それ以降の処理が実行される。

【0073】次に、高解像度タイマタスクについて、図13のフローチャートを参照して説明する。

【0074】ステップS61において、高解像度タイマタスクは、高解像度タイマタスク実行周期タイマ $t_H$ を初期化するとともに、起動させる。

【0075】次に、ステップS62において、高解像度タイマタスクは、高解像度プロトコル制御ブロックリストに、プロトコル制御ブロックが登録（図10のステップS31）されているか否かを判定し、登録されていると判定した場合、ステップS63に進み、高解像度プロトコル制御ブロックリストの先頭に配置（登録）されているプロトコル制御ブロックを選択する。

【0076】次に、ステップS64において、高解像度タイマタスクは、ステップS63または後述するステップS71で選択されたプロトコル制御ブロックに格納されている再送タイマカウント値が、0より大きいと判定し、0より大きいと判定したとき、ステップS65に進む。なお、上述したように、図10のステップS34において、データ通信装置1が、ACKを受信した場合、再送タイマカウント値は、値0とされる。

【0077】ステップS65において、高解像度タイマタスクは、再送タイマカウント値から、高解像度タイマタスク実行周期 $T_H$ を減算するとともに、その減算結果を、再送タイマカウント値とする。

【0078】次に、ステップS66において、高解像度タイマタスクは、再送タイマカウント値が、0以下であるか否かを判定し、0以下であると判定した場合、ステップS67に進み、再送タイマカウント値を、再送タイムアウト値とした後、ステップS68において、図10のステップS32で送信されたパケットを、再送信する。

【0079】ステップS64で、再送タイマカウント値が0より大きくないと判定された場合（0以下であると判定された場合）、すなわち、図10のステップS34で、再送タイマカウント値が、値0とされた場合、ステ

ップS69に進み、高解像度タイマタスクは、ステップS63またはステップS71で選択したプロトコル制御ブロックを、高解像度プロトコル制御ブロックリストから削除する。

【0080】ステップS66で、再送タイマカウント値が0以下ではないと判定されたとき、ステップS68で、パケットが再送信されたとき、またはステップS69で、プロトコル制御ブロックが削除されたとき、ステップS70に進む。すなわち、ステップS66で、再送タイマカウント値が0以下ではないと判定されたとき、またはステップS69で、プロトコル制御ブロックが削除されたとき、パケットの再送信は行われない（ステップS68はスキップされる）。

【0081】ステップS70において、高解像度タイマタスクは、高解像度プロトコル制御ブロックリストに、プロトコル制御ブロックが登録されているか否かを判定し、登録されていると判定した場合、ステップS71に進み、現在選択されているプロトコル制御ブロックの「次ブロックポインタ」に格納されているポインタに示されるプロトコル制御ブロックを選択する。その後、ステップS64に戻り、それ以降の処理が実行される。

【0082】ステップS62またはステップS70で、プロトコル制御ブロックが登録されていないと判定された場合、ステップS72に進み、高解像度タイマタスクは、ステップS61で起動された高解像度タイマタスク実行周期タイマ $t_H$ の値が、高解像度タイマタスク実行周期 $T_H$ より大きいと判定するまで（大きくなるまで）待機し、大きいと判定したとき、ステップS61に戻り、それ以降の処理が実行される。

【0083】図14は、低解像度タイマタスクの他の処理内容を説明するフローチャートである。

【0084】ステップS81において、低解像度タイマタスクは、低解像度タイマタスク実行周期タイマ $t_L$ を初期化するとともに、起動させる。

【0085】次に、ステップS82において、低解像度タイマタスクは、低解像度プロトコル制御ブロックリストに、プロトコル制御ブロックが登録（図10のステップS31）されているか否かを判定し、登録されていると判定した場合、ステップS83に進み、低解像度プロトコル制御ブロックリストの先頭に配置（登録）されているプロトコル制御ブロックを選択する。

【0086】ステップS84において、低解像度タイマタスクは、ステップS83または後述するステップS90で選択されたプロトコル制御ブロックに格納されている再送タイマカウント値が、0より大きいと判定し、0より大きいと判定したとき、ステップS85に進む。

【0087】ステップS85において、低解像度タイマタスクは、再送タイマカウント値から、低解像度タイマタスク実行周期 $T_L$ を減算するとともに、その減算結果

10

20

30

40

50

を、再送タイマカウント値とする。

【0088】次に、ステップS86において、低解像度タイマタスクは、再送タイマカウント値が、高解像度タイマタスク実行周期 $T_H$ 以下であるか否かを判定し、それ以下であると判定した場合、ステップS87に進む。

【0089】ステップS87において、低解像度タイマタスクは、ステップS83またはステップS90で選択した、低解像度プロトコル制御リストに登録されていたプロトコル制御ブロックを、高解像度プロトコル制御ブロックリストに登録し直す。

【0090】ステップS84で、再送タイマカウント値が0より大きくないと判定された場合（0以下であると判定された場合）、ステップS88に進み、低解像度タイマタスクは、ステップS83またはステップS90で選択したプロトコル制御ブロックを、低解像度プロトコル制御ブロックリストから削除する。

【0091】ステップS86で、再送タイマカウント値が、高解像度タイマタスク実行周期 $T_H$ 以下ではないと判定されたとき、ステップS87で、プロトコル制御ブロックが、高解像度プロトコル制御ブロックリストに登録し直されたとき、またはステップS88で、プロトコル制御ブロックが削除されたとき、ステップS89に進む。すなわち、ステップS86で、高解像度タイマタスク実行周期 $T_H$ 以下ではないと判定されたとき、またはステップS88で、プロトコル制御ブロックが削除されたとき、プロトコル制御ブロックは、高解像度プロトコル制御ブロックリストに登録し直されない（ステップS87はスキップされる）。

【0092】次に、ステップS89において、低解像度タイマタスクは、低解像度プロトコル制御ブロックリストに、プロトコル制御ブロックが登録されているか否かを判定し、登録されていると判定した場合、ステップS90に進み、現在選択されているプロトコル制御ブロックの「次ブロックポインタ」に格納されているポインタに示されるプロトコル制御ブロックを選択する。その後、ステップS84に戻り、ステップS90で選択されたプロトコル制御ブロックについて、それ以降の処理が実行される。

【0093】ステップS82またはステップS89において、プロトコル制御ブロックが登録されていないと判定された場合、ステップS91に進み、ステップS81で起動された低解像度タイマタスク実行周期タイマ $t_L$ の値が、低解像度タイマタスク実行周期 $T_L$ より大きいと判定するまで（大きくなるまで）待機し、大きいと判定したとき、ステップS81に戻り、それ以降の処理が実行される。

【0094】次に、図14のフローチャートで示された低解像度タイマタスクに対応して実行される高解像度タイマタスクについて、図15のフローチャートを参照して説明する。

【0095】ステップS101において、高解像度タイマタスクは、高解像度タイマタスク実行周期タイマ $t_H$ を初期化するとともに、起動させる。

【0096】次に、ステップS102において、高解像度タイマタスクは、高解像度プロトコル制御ブロックリストに、プロトコル制御ブロックが登録（図10のステップS31）されているか否かを判定し、登録されていると判定した場合、ステップS103に進み、高解像度プロトコル制御ブロックリストの先頭に配置（登録）されているプロトコル制御ブロックを選択する。

【0097】ステップS104において、高解像度タイマタスクは、再送タイマカウント値から、高解像度タイマタスク実行周期 $T_H$ を減算するとともに、その減算結果を、再送タイマカウント値とする。

【0098】次に、ステップS105において、高解像度タイマタスクは、再送タイマカウント値が、0以下であるか否かを判定し、0以下であると判定した場合、ステップS106に進む。

【0099】ステップS106において、高解像度タイマタスクは、再送タイマカウント値を、再送タイムアウト値とした後、ステップS107において、再送タイマカウント値が、低解像度タイマタスク実行周期 $T_L$ 以下であるか否かを判定し、それ以下であると判定した場合、ステップS108に進む。

【0100】ステップS108において、高解像度タイマタスクは、ステップS103またはステップS111で選択した、高解像度プロトコル制御ブロックリストに登録されていたプロトコル制御ブロックを、低解像度プロトコル制御ブロックリストに登録し直す。

【0101】ステップS107で、再送タイマカウント値が、低解像度タイマタスク実行周期 $T_L$ 以下ではないと判定されたとき、またはステップS108で、プロトコル制御ブロックが、低解像度プロトコル制御ブロックリストに登録し直されたとき、ステップS109に進み、高解像度タイマタスクは、図10のステップS32で送信されたパケットを、再送信する。

【0102】ステップS105で、再送タイマカウント値が、0以下ではない（0より大きい）と判定されたとき、またはステップS109で、パケットが再送信されたとき、ステップS110に進む。

【0103】ステップS110において、高解像度タイマタスクは、高解像度プロトコル制御ブロックリストに、プロトコル制御ブロックが登録されているか否かを判定し、登録されていると判定した場合、ステップS111に進み、現在選択されているプロトコル制御ブロックの「次ブロックポインタ」に格納されているポインタに示されるプロトコル制御ブロックを選択する。その後、ステップS104に戻り、それ以降の処理が実行される。

【0104】ステップS102またはステップS110

で、プロトコル制御ブロックが登録されていないと判定された場合、ステップS112に進み、ステップS101で起動された高解像度タイマタスク実行周期タイマ $t_H$ の値が、高解像度タイマタスク実行周期 $T_H$ より大きいと判定するまで（大きくなるまで）待機し、大きいと判定したとき、ステップS101に戻り、それ以降の処理が実行される。

【0105】図16は、本発明を適用したデータ通信装置1の他の利用例を示している。データ通信装置1は、後述する送信タスクを実行することで、パケットを、LAN51を介して接続されているデータ通信装置（例えば、データ通信装置3-1）、並びにLAN51、ルータ52、WAN（Wide Area Network）53、ルータ54、およびLAN55を介して接続されているデータ通信装置（例えば、データ通信装置3-2）のそれぞれに送信する。

【0106】データ送信装置1（送信ノード）は、このときACKの受信を監視する。

【0107】データ通信装置1（送信ノード）は、LAN51乃至LAN55を介して行われるパケット送信（例えば、データ通信装置3-2に対するパケット送信）、すなわち、伝送遅延時間（数s）が長いパケット送信に対しては、図12または図14に示した低解像度タイマタスクを実行する。またデータ通信装置1は、LAN51のみを介して行われるパケット送信（例えば、データ通信装置3-1に対するパケット送信）、すなわち、伝送時間（数百ms）が短いパケット送信に対しては、図13または図15に示した高解像度タイマタスクを実行する。

【0108】次に、この例の場合のデータ送信装置1の送信ノードにおいて実行される送信タスクについて、図17および図18を参照して説明する。

【0109】ステップS121において、送信タスクは、図18に示す手順に準じて、送信先の受信ノード（例えば、データ通信装置3-1またはデータ通信装置3-2）のプロトコル制御ブロックを、登録する。

【0110】すなわち、ステップS131において、送信タスクは、送信先の受信ノードのプロトコル制御ブロックを、低解像度プロトコル制御ブロックリストに登録する。このとき、プロトコル制御ブロックの再送タイムアウト値は、再送タイムアウト値とされる。

【0111】次に、ステップS132において、送信タスクは、受信ノードとの接続動作を開始するとともに、ステップS133において、その接続動作開始時刻を記憶する（例えば、RAM13に記憶させる）。

【0112】ステップS134において、送信タスクは、ステップS132で開始した接続動作が完了したとき（送信ノード（データ通信装置1）と受信ノード（データ通信装置3-1またはデータ通信装置3-2）とが接続されたとき）の時刻を記憶する。

【0113】次に、ステップS135において、送信タスクは、ステップS134で記憶した接続完了時刻から、ステップS133で記憶した接続開始時刻を減算することで、受信ノードとの接続に費やされた時間を算出する。

【0114】ステップS136において、送信タスクは、ステップS135で算出した接続時間が、所定の閾値（高解像度タイマタスク実行周期 $T_H$ より大きく、かつ、低解像度タイマタスク実行周期 $T_L$ より小さい値）より大きいかな否かを判定する。なお、この例の場合、高解像度タイマタスク実行周期 $T_H$ は、数百ms程度であり、低解像度タイマタスク実行周期 $T_L$ は、数s程度である。

【0115】ステップS136で、接続時間が、閾値より大きいと判定された場合、ステップS137に進み、送信タスクは、ステップS131で低解像度プロトコル制御ブロックリストに登録したプロトコル制御ブロックを、高解像度プロトコル制御ブロックリストに登録し直す。

【0116】ステップS136において、接続時間が、閾値以下であると判定された場合、またはステップS137で、高解像度プロトコル制御ブロックリストに登録し直されたとき、処理は終了し、図17のステップS122に進む。すなわち、ステップS136で、接続時間が、閾値以下であると判定されたとき、高解像度プロトコル制御ブロックリストに登録し直されないで、この場合、プロトコル制御ブロックは、低解像度プロトコル制御ブロックに登録される。

【0117】以上のようにして、接続時間に基づいて、プロトコル制御ブロックを登録するリストを決定するようにしたので、伝送遅延時間が長いパケット送信に対しては、低解像度タイマタスクを実行し、伝送遅延時間が短いパケット送信に対しては、高解像度タイマタスクを実行することができる。

【0118】なお、以上においては、受信ノードとの接続時間を算出し、その算出結果に基づいて、プロトコル制御ブロックを登録するリストを決定したが、例えば、TCP/IPプロトコルが使用されている場合、受信ノードのIPアドレスのネットIDに基づいて、リストを決定することができる。

【0119】この場合の、プロトコル制御ブロックの登録処理（図17のステップS121）の詳細を、図19のフローチャートを参照して説明する。

【0120】ステップS141において、送信タスクは、送信先の受信ノードのプロトコル制御ブロックを、低解像度プロトコル制御ブロックリストに登録する。このとき、プロトコル制御ブロックの再送タイムアウト値は、再送タイムアウト値とされる。

【0121】次に、ステップS142において、送信タスクは、ステップS141で登録したプロトコル制御ブ

ロックの受信ノード（例えば、データ通信装置 3-1 またはデータ通信装置 3-2）の IP アドレスを取得する。

【0122】ステップ S143 において、送信タスクは、ステップ S142 で取得した IP アドレスのネット ID を参照し、それが、データ通信装置 1 の IP アドレスのネット ID と一致するか否かを判定する。

【0123】IP アドレスは、図 20 に示すように、ネット ID およびホスト ID からなる。ネット ID は、データ通信装置が接続するネットワーク（図 16 の例では、LAN51 または LAN55）を識別する ID である。すなわち、データ通信装置 3-1 は、データ通信装置 1 と同じネット ID を有しているが、データ通信装置 3-2 は、データ通信装置 1 と異なるネット ID を有している。

【0124】ホスト ID は、各ノードを識別するための ID である。

【0125】ステップ S143 で、IP アドレス（ネット ID）が一致すると判定された場合、ステップ S144 に進み、送信タスクは、ステップ S141 で低解像度プロトコル制御ブロックリストに登録したプロトコル制御ブロックを、高解像度プロトコル制御ブロックリストに登録し直す。

【0126】ステップ S143 で、IP アドレスが一致しないと判定されたとき、またはステップ S144 で、高解像度プロトコル制御ブロックリストに登録し直されたとき、処理は終了し、図 17 のステップ S122 に進む。

【0127】上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、プログラム格納媒体からインストールされる。

【0128】この記録媒体は、図 9 に示すように、コンピュータとは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク 31（フロッピディスクを含む）、光ディスク 32（CD-ROM（Compact Disk-Read Only Memory）、DVD（Digital Versatile Disk）を含む）、光磁気ディスク 33（MD（Mini-Disk）を含む）、若しくは半導体メモリ 34 などによりなるパッケージメディアにより構成されるだけでなく、コンピュータに予め組み込まれた状態でユーザに提供される、プログラムが記録されている ROM 22 やハードディスク 14 などと構成される。

【0129】なお、本明細書において、媒体により提供されるプログラムを記述するステップは、記載された順

序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0130】

【発明の効果】本発明の情報処理装置および方法、記録媒体並びにプログラムによれば、データを適切に再送信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来のデータ通信装置における通信シーケンスを示す図である。

【図 2】従来のデータ通信装置における通信シーケンスを示す他の図である。

【図 3】従来のデータ通信装置における送信タスクを説明するフローチャートである。

【図 4】従来のプロトコル制御ブロックリストを示す図である。

【図 5】従来のデータ通信装置におけるタイマタスクを説明するフローチャートである。

【図 6】タイマタスクが実行されるタイミングを示す図である。

【図 7】本発明を適用したデータ通信装置 1 の利用例を示す図である。

【図 8】低解像度タイマタスクおよび高解像度タイマタスクが実行されるタイミングを示す図である。

【図 9】図 7 のデータ通信装置 1 の構成例を示すブロック図である。

【図 10】データ通信装置 1 における送信タスクを説明するフローチャートである。

【図 11】データ通信装置 1 が保持するプロトコル制御ブロックリストを示す図である。

【図 12】低解像度タイマタスクを説明するフローチャートである。

【図 13】高解像度タイマタスクを説明するフローチャートである。

【図 14】他の低解像度タイマタスクを説明するフローチャートである。

【図 15】他の高解像度タイマタスクを説明するフローチャートである。

【図 16】データ通信装置 1 の他の利用例を示す図である。

【図 17】データ通信装置 1 における他の送信タスクを説明するフローチャートである。

【図 18】図 17 のステップ S121 の詳細を説明するフローチャートである。

【図 19】図 17 のステップ S121 の詳細を説明する他のフローチャートである。

【図 20】IP アドレスを説明する図である。

【符号の説明】

1 データ通信装置

2 ネットワーク

## 3 データ通信装置

1 1 CPU

1 2 ROM

1 3 RAM

1 4 ハードディスク

1 5 バス

1 6 入出力インタフェース

1 7 出力部

\* 1 8 入力部

1 9 通信部

2 0 ドライブ

5 1 LAN

5 2 ルータ

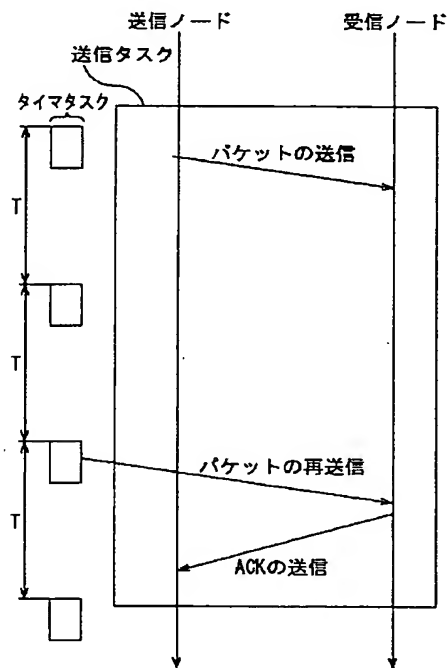
5 3 WAN

5 4 ルータ

\* 5 5 LAN

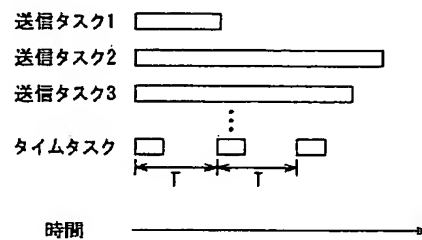
【図1】

図1



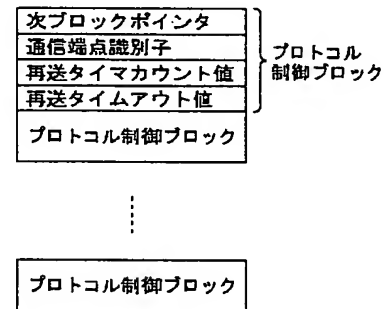
【図2】

図2



【図4】

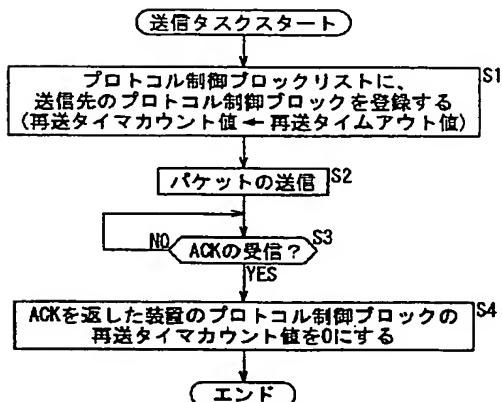
図4



プロトコル制御ブロックリスト

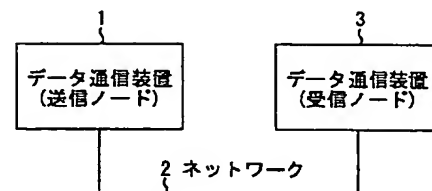
【図3】

図3

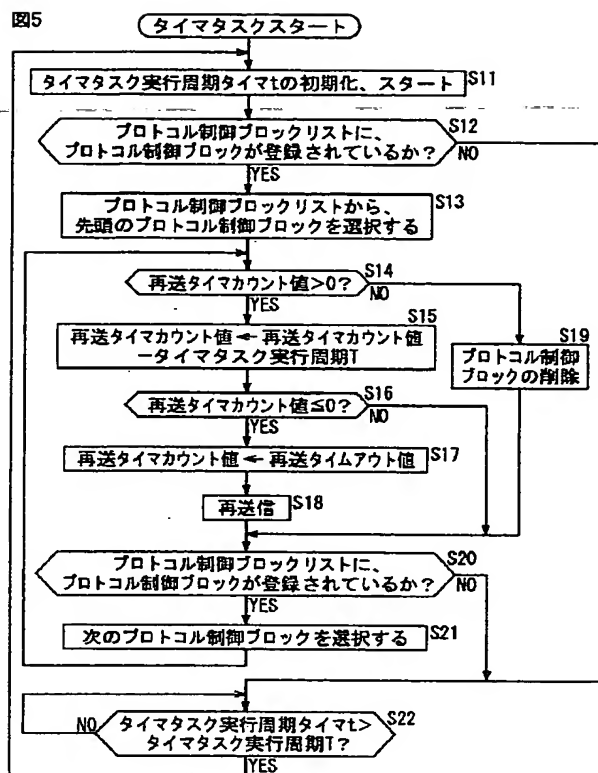


【図7】

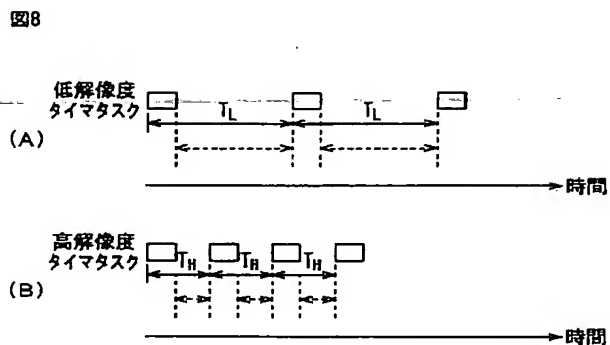
図7



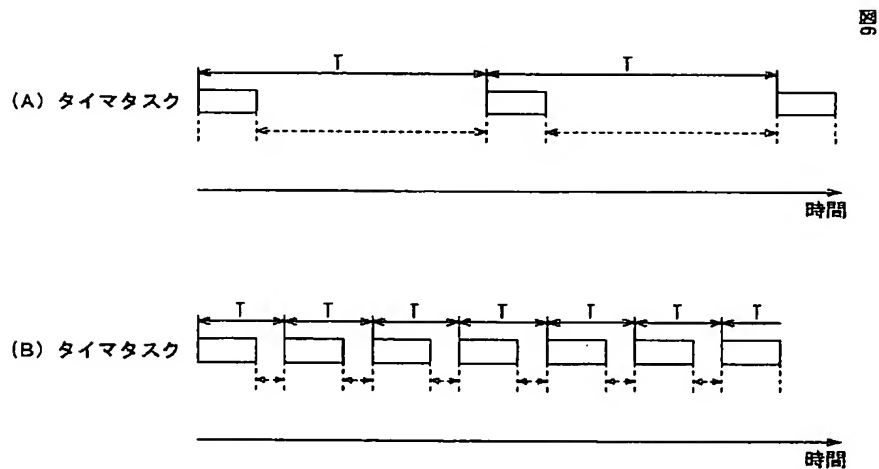
【図5】



【図8】

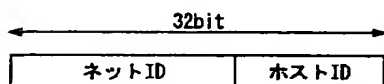


【図6】



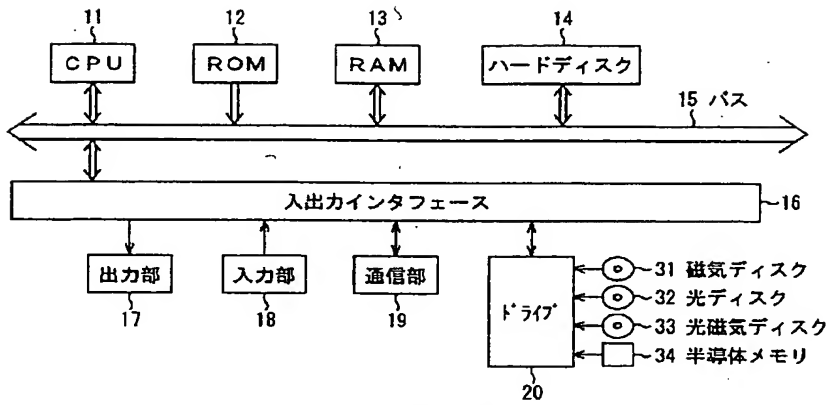
【図20】

図20





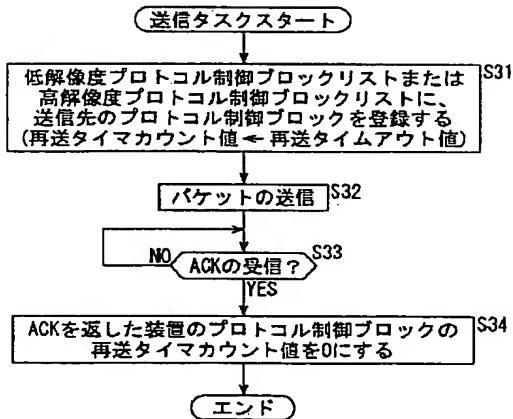
【図 9】



データ通信装置 1

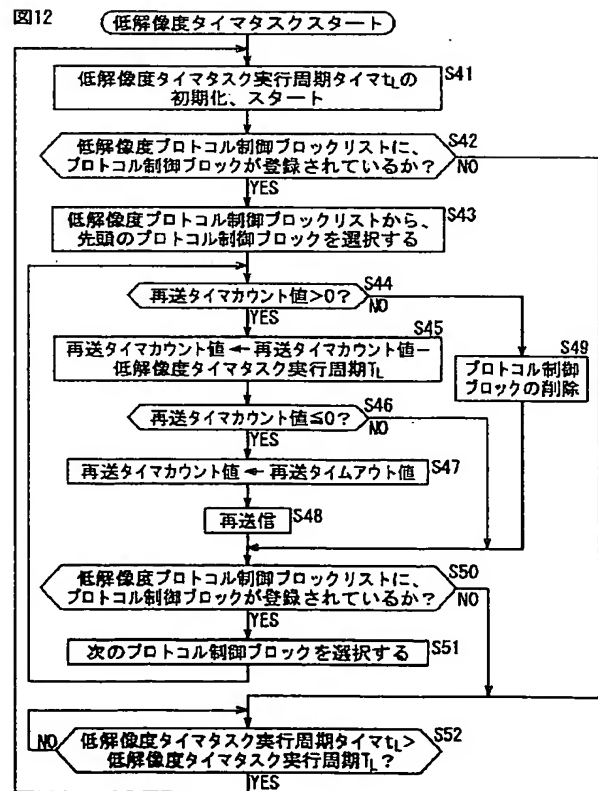
【図 10】

図10



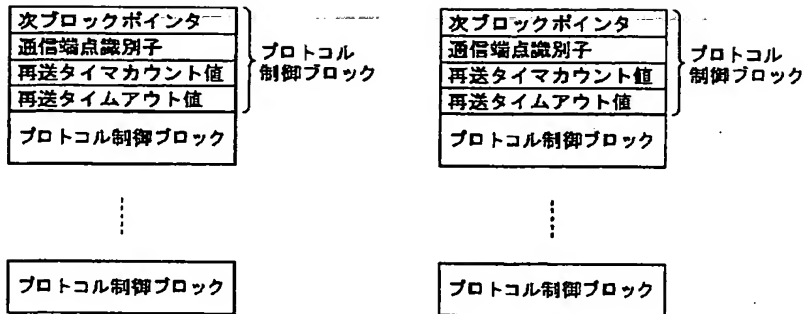
【図 12】

図12



【図11】

図二

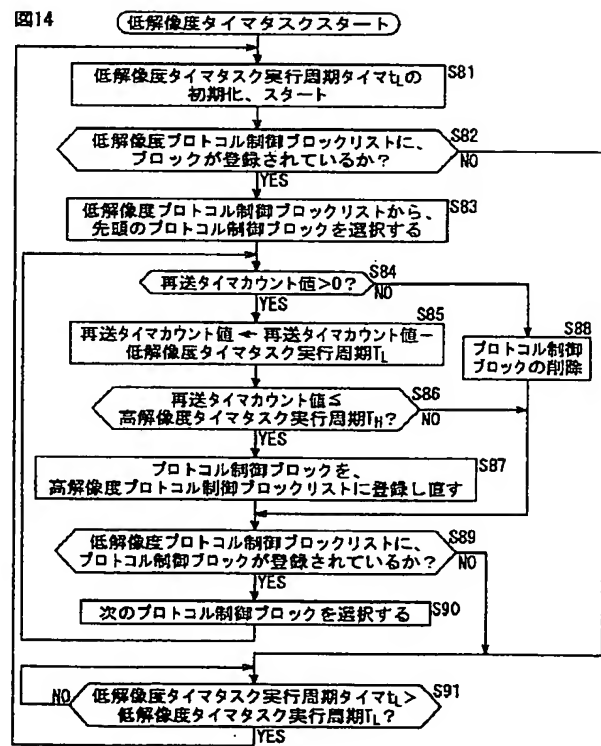
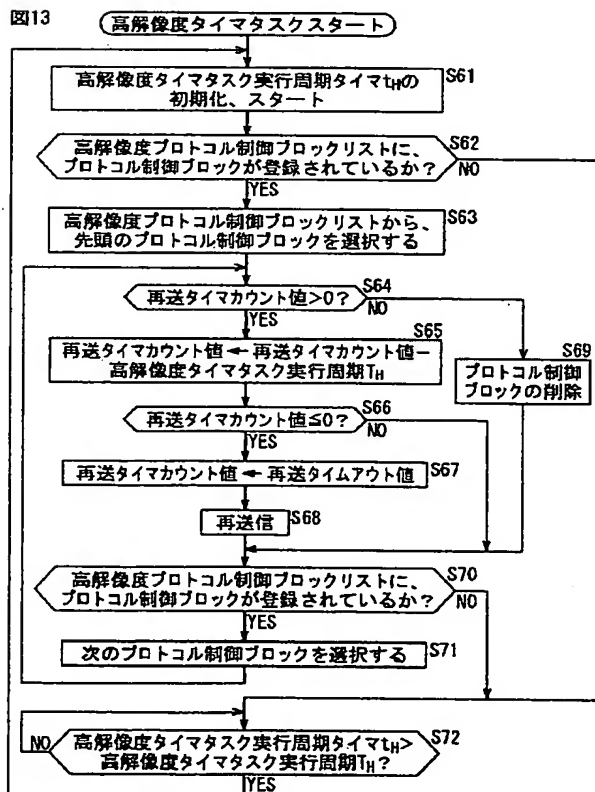


(A) 低解像度プロトコル制御ブロックリスト

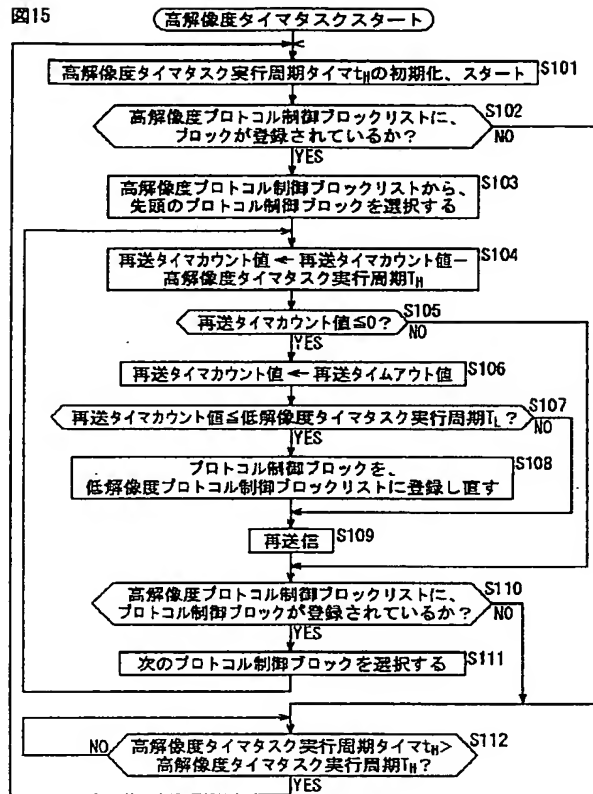
(B) 高解像度プロトコル制御ブロックリスト

【図13】

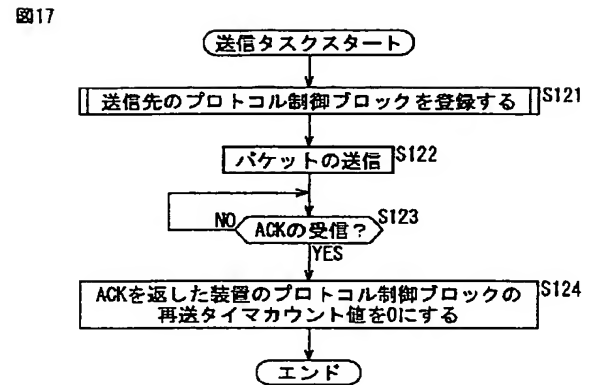
【図14】



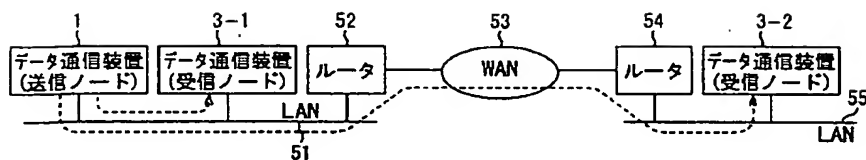
【図15】



【図17】

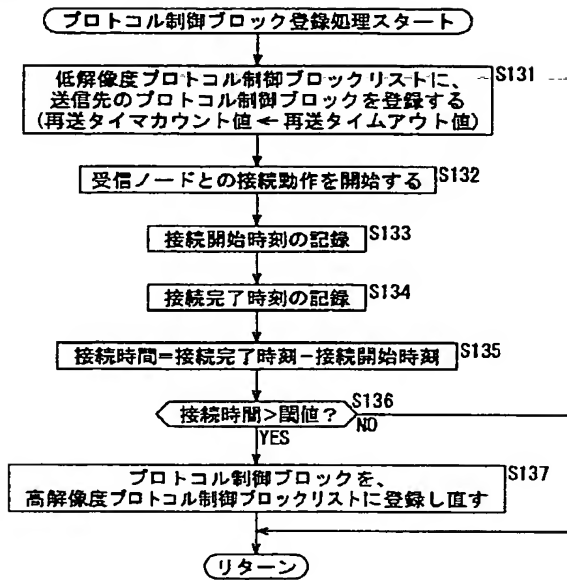


【図16】



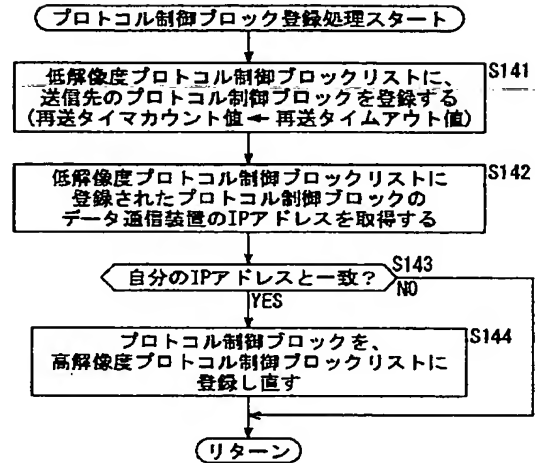
【図18】

図18



【図19】

図19



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]Especially this invention relates to the information processor and the method, recording medium, and program which enabled it to broadcast data again appropriately about an information processor and a method, a recording medium, and a program.

[0002]

[Description of the Prior Art]Drawing 1 shows the communication sequence in the conventional data communication unit.

[0003]The transmission node which is transmitting [ data ] origin is performing the transmission task mentioned later, While transmitting a packet (data) to a receiving node, reception of a signal (ACK (Acknowledgement) is called hereafter) for having received the transmitted packet from the receiving node to be shown in a transmission node is supervised.

[0004]A transmission node performs a timer task the predetermined cycle (a timer task execution cycle is called hereafter) T, and broadcasts a packet again again based on the monitored result of reception of ACK in a transmission task. In a transmission node, since a packet did not reach a receiving node by the electrical noise on the transmission line of a packet, etc., when reception of ACK is not detected beyond as for predetermined time, retransmission of message of a packet is performed.

[0005]Although the case where a transmission node transmits a packet to one receiving node is shown by drawing 1, when transmitting a packet to two or more receiving nodes, as shown in drawing 2, by a transmission node, the transmission tasks 1, 2, and 3 and -- are performed to each of the receiving node. A timer task is periodically performed like the case of the example of drawing 1, and broadcasts a packet again based on the transmission tasks 1, 2, and 3 and the monitored result of the reception of ACK by --.

[0006]Next, one transmission task performed in a transmission node is explained in detail with reference to the flow chart of drawing 3. When a packet is transmitted to two or more receiving nodes, the same processing is made in each transmission task 1, 2, and 3 and --.

[0007]In Step S1, a transmission task registers the protocol control block of the receiving node of a transmission destination into the protocol control block list currently held at the transmission node. Let the resending timer count value which a protocol control block mentions later be a resending time out value at this time. When two or more transmission tasks 1, 2, and 3 and -- are performed, as shown in drawing 4, two or more protocol control blocks are registered into a protocol control block list, respectively.

[0008]As shown in drawing 4, the pointer in which the place where the protocol control block is arranged in the protocol control block list is shown is stored in the protocol control block ("next block pointer"). Although mentioned later for details, since it is suitably referred to in a timer task, the pointer stored shows here the protocol control block which should be referred to next in a timer

task.

[0009]The identifier of the data communication unit which can serve as a receiving node is stored in the protocol control block again ("communicating end point identifier"). The resending timer count value and resending time out value which are mentioned later are stored in the protocol control block.

[0010]Next, in Step S2, a transmission task transmits a predetermined packet to a predetermined receiving node, and in Step S3, it stands by until ACK from the receiving node which is a transmission destination is received.

[0011]When judged with ACK having been received at Step S3, it progresses to step S4 and a transmission node makes the value 0 the resending timer count value of a protocol control block registered into the protocol control block list at Step S1.

[0012]Then, processing is ended.

[0013]Next, a timer task is explained with reference to the flow chart of drawing 5.

[0014]In Step S11, a timer task is started while initializing the timer task execution cycle timer t (measurement of time is made to start).

[0015]Next, in Step S12 a timer task, It is judged whether the protocol control block is registered into the protocol control block list (Step S1 of drawing 3). When it judges with being registered, it progresses to Step S13 and the protocol control block arranged at the head of the protocol control block list (registration) is chosen.

[0016]In Step S14, when the resending timer count value stored in the protocol control block selected at Step S13 or Step S21 mentioned later judges whether it is larger than zero and judges with it being larger than 0, he follows a timer task to Step S15. As mentioned above, when a transmission node receives ACK, let a resending timer count value be the value 0 in step S4 of drawing 3.

[0017]In Step S15, a timer task makes the subtraction result a resending timer count value while subtracting the timer task execution cycle T from a resending timer count value.

[0018]Next, in Step S16 a timer task, It judges whether a resending timer count value is zero or less, and when it judges with it being zero or less, after progressing to Step S17 and making a resending timer count value into a resending time out value, in Step S18, the packet transmitted at Step S2 of drawing 3 is broadcast again.

[0019]When judged with a resending timer count value not being larger than 0 at Step S14 (when judged with it being zero or less), by step S4 of drawing 3. When a resending timer count value is made into the value 0, it progresses to Step S19 and a timer task deletes the protocol control block selected at Step S13 or Step S21 from a protocol control block list.

[0020]When are judged with a resending timer count value not being zero or less at Step S16 and it retransmits a message to a packet at Step S18, or when a protocol control block is deleted at Step S19, it progresses to Step S20. That is, when judged with a resending timer count value not being zero or less at Step S16, or when a protocol control block is deleted at Step S19, retransmission of message of a packet is not performed (Step S18 is skipped).

[0021]A timer task in Step S20 to a protocol control block list. When it judges whether the protocol control block is registered and judges with being registered, it progresses to Step S21 and the protocol control block shown in the pointer stored in the "next block pointer" of the protocol control block chosen now is chosen. Then, it returns to Step S14 and processing after it is performed.

[0022]At Step S12 or Step S20, when judged with the protocol control block not being registered, progress to Step S22 and a timer task, When the value of the timer task execution cycle timer t started at Step S11 stands by (until it became large) and judges with it being large until it judges with it being larger than the timer task execution cycle T, it returns to Step S11 and processing after it is performed.

[0023]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the way, since a timer task (drawing 5) is performed after all to the timing shown with a white box for example, among drawing 6 (A), retransmission of message of a packet in case ACK is not received is performed with the time interval corresponding to the timer task execution cycle T.

[0024]At Step S1 of drawing 3, or Step S17 of drawing 5, when the resending time out value made into a resending timer count value is twice the value of the timer task execution cycle T, for example, retransmission of message in case ACK is not received is performed by execution of the timer task in every other one.

[0025]In this case, in execution of the timer task of the beginning after the resending timer count value was made into the resending time out value at Step S1 or Step S17. Since a resending timer count value does not become zero or less from a resending timer count value (the execution cycle T twice the value of a timer task) even if the timer task execution cycle T is subtracted (Step S15), retransmission of message of a packet is not performed (Step S18 is skipped).

[0026]That is, if the timer task execution cycle T is large (i.e., if a resending time out value is large), the interval by which only the part is broadcast again to a packet will also become large.

[0027]In order to stop the load of CPU which constitutes a transmission node, the timer task execution cycle T is usually set to hundreds of ms, but. A transmission node is used in FA (factory automation), and when it is what transmits an urgent packet (for example, packet which directs the scram of a device), the timer task execution cycle T is set to tens of ms. For example, if drawing 6 (A) assumes that the case where the timer task execution cycle T is hundreds of ms is shown, when the timer task execution cycle T will be tens of ms, a timer task is more frequently performed, as shown in drawing 6 (B).

[0028]However, since time for the time when CPU of a transmission node spends on a timer task to increase, and perform other tasks decreased in this way when the timer task execution cycle T was made small, the technical problem to which the throughput of the whole transmission node falls occurred.

[0029]For example, in drawing 6 (A) and drawing 6 (B), although the arrow of the both directions of a dotted line expresses the time which can perform tasks other than a timer task, In drawing 6 (B) (the timer task execution cycle T setting, when small), the time becomes short compared with the case (when the timer task execution cycle T is large) in drawing 6 (A).

[0030]This invention is made in view of such a situation, and it enables it to perform a timer task appropriately, without reducing the throughput of a transmission node.

[0031]

[Means for Solving the Problem]A transmitting means by which an information processor of this invention transmits data to a receiving set, A reception means which receives an acknowledge signal which is transmitted from a receiving set, and which shows that data was received, While updating retransmission-of-message control data based on a monitored result by registration means to register retransmission-of-message control data about a monitor means which supervises reception of an acknowledge signal by a reception means, and a receiving set, and a monitor means, Based on updated retransmission-of-message control data, whether data is broadcast again to a receiving set by the 1st determination means repeated and determined with a predetermined cycle, and the 1st determination means. When retransmission of message of data is determined, have a retransmission means which broadcasts data again to a receiving set, and a registration means, Register retransmission-of-message control data into the 1st list or list of the 2nd, and the 1st determination means, When retransmission-of-message control data is registered into the 1st list, while updating retransmission-of-message control data based on a monitored result by a monitor means, The 2nd determination means repeated and determined with the 1st cycle, and when retransmission-of-message control data is registered into the 2nd list, based on a monitored result by a monitor means, whether based on updated retransmission-of-message control data, data is broadcast again to a receiving set, While updating retransmission-of-message control data, based on



updated retransmission-of-message control data, it has further the 3rd determination means that repeats and determines with the 2nd cycle whether broadcast data again to a receiving set.

[0032]The 1st transmitting means by the communications department 19 of drawing 9, for example a reception means, A monitor means by CPU11 of drawing 9 with the communications department 19 of drawing 9, for example a registration means, for example, CPU of drawing 9 -- the 1st determination means -- CPU11 of drawing 9 -- the communications department 19 of drawing 9 constitutes a retransmission means, the 2nd determination means is constituted by CPU11 of drawing 9, and the 3rd determination means is constituted by CPU11 of drawing 9, respectively.

[0033]In an information processor of this invention, data is transmitted to a receiving set, While an acknowledge signal which is transmitted from a receiving set and which shows that data was received is received, reception of an acknowledge signal is supervised, retransmission-of-message control data about a receiving set is registered and retransmission-of-message control data is updated based on a monitored result, When it is repeatedly determined based on updated retransmission-of-message control data with a predetermined cycle whether broadcast data again to a receiving set and retransmission of message of data is determined, When a receiving set retransmits a message to data, retransmission-of-message control data is registered into the 1st list or list of the 2nd and retransmission-of-message control data is registered into the 1st list, While retransmission-of-message control data is updated based on a monitored result, based on updated retransmission-of-message control data, When it is repeatedly determined with the 1st cycle whether broadcast data again to a receiving set and retransmission-of-message control data is registered into the 2nd list, while retransmission-of-message control data is updated based on a monitored result, Based on updated retransmission-of-message control data, it is repeatedly determined with the 2nd cycle whether broadcast data again to a receiving set.

[0034]Therefore, according to the information processor of this invention, data can be broadcast again appropriately.

[0035]The 1st cycle can be made longer than the 2nd cycle.

[0036]A registration means registers retransmission-of-message control data into the 1st list, when low data of urgency is transmitted to reception transmission, and when urgent data is transmitted to a receiving set, it can register retransmission-of-message control data into the 2nd list.

[0037]When data is transmitted to this receiving set more than predetermined time transmitting data, a registration means registers retransmission-of-message control data into the 1st list, and although data is transmitted, data, When transmitted to a receiving set which is not applied more than predetermined time, retransmission-of-message control data can be registered into the 2nd list.

[0038]The 2nd determination means reregisters into the 2nd list retransmission-of-message control data registered into the 1st list by a reference result, and the 3rd determination means can reregister into the 1st list retransmission-of-message control data registered into the 2nd list by a reference result.

[0039]A transmission step by which an information processing method of this invention transmits data to a receiving set, A receiving step which receives an acknowledge signal which is transmitted from a receiving set, and which shows that data was received, While updating retransmission-of-message control data based on a monitored result in a recording step which registers retransmission-of-message control data about a surveillance step which supervises reception of an acknowledge signal in a receiving step, and a receiving set, and a surveillance step, Based on updated retransmission-of-message control data, whether data is broadcast again to a receiving set by processing of the 1st determination step repeated and determined with a predetermined cycle, and the 1st determination step. When retransmission of message of data is determined, data including a retransmission-of-message step broadcast again to a receiving set by processing of a recording step. It is registered into the 1st list or list of the 2nd by retransmission-of-message control data, and the 1st determination step, When retransmission-of-message control data is

registered into the 1st list, while updating retransmission-of-message control data based on a monitored result in a surveillance step, When retransmission-of-message control data is registered [ whether data is broadcast again to a receiving set, and ] into the 2nd determination step repeated and determined with the 1st cycle, and the 2nd list based on updated retransmission-of-message control data, While updating retransmission-of-message control data based on a monitored result in a surveillance step, based on updated retransmission-of-message control data, the 3rd determination step that repeats and determines with the 2nd cycle whether broadcast data again to a receiving set is included.

[0040]An information processing method of this invention a transmission step by Step S32 of drawing 10, for example a surveillance step, For example, the 2nd determination means is constituted by Step S46 of drawing 12, and the 3rd determination means is constituted by Step S33 of drawing 10 by Step S66 of drawing 13, respectively, for example.

[0041]In an information processing method of this invention, data is transmitted to a receiving set, While an acknowledge signal which is transmitted from a receiving set and which shows that data was received is received, reception of an acknowledge signal is supervised, retransmission-of-message control data about a receiving set is registered and retransmission-of-message control data is updated based on a monitored result, When it is repeatedly determined based on updated retransmission-of-message control data with a predetermined cycle whether broadcast data again to a receiving set and retransmission of message of data is determined, When a receiving set retransmits a message to data, retransmission-of-message control data is registered into the 1st list or list of the 2nd and retransmission-of-message control data is registered into the 1st list, While retransmission-of-message control data is updated based on a monitored result, based on updated retransmission-of-message control data, When it is repeatedly determined with the 1st cycle whether broadcast data again to a receiving set and retransmission-of-message control data is registered into the 2nd list, while retransmission-of-message control data is updated based on a monitored result, Based on updated retransmission-of-message control data, it is repeatedly determined with the 2nd cycle whether broadcast data again to a receiving set.

[0042]Therefore, according to the information processing method of this invention, data can be broadcast again appropriately.

[0043]A transmission step by which a program of a recording medium of this invention transmits data to a receiving set, A receiving step which receives an acknowledge signal which is transmitted from a receiving set, and which shows that data was received, While updating retransmission-of-message control data based on a monitored result in a recording step which registers retransmission-of-message control data about a surveillance step which supervises reception of an acknowledge signal in a receiving step, and a receiving set, and a surveillance step, Based on updated retransmission-of-message control data, whether data is broadcast again to a receiving set by processing of the 1st determination step repeated and determined with a predetermined cycle, and the 1st determination step. When retransmission of message of data is determined, data including a retransmission-of-message step broadcast again to a receiving set by processing of a recording step. It is registered into the 1st list or list of the 2nd by retransmission-of-message control data, and the 1st determination step, When retransmission-of-message control data is registered into the 1st list, while updating retransmission-of-message control data based on a monitored result in a surveillance step, When retransmission-of-message control data is registered [ whether data is broadcast again to a receiving set, and ] into the 2nd determination step repeated and determined with the 1st cycle, and the 2nd list based on updated retransmission-of-message control data. While updating retransmission-of-message control data based on a monitored result in a surveillance step, based on updated retransmission-of-message control data, the 3rd determination step that repeats and determines with the 2nd cycle whether broadcast data again to a receiving set is included.

[0044]A program of a recording medium of this invention a transmission step, for example, the step

S32 of drawing 10 -- Step S33 of drawing 10 constitutes a surveillance step, the 2nd determination means is constituted by Step S46 of drawing 12, and, for example, the 3rd determination means is constituted by Step S66 of drawing 13, respectively.

[0045] In a program of a recording medium of this invention, data is transmitted to a receiving set, While an acknowledge signal which is transmitted from a receiving set and which shows that data was received is received, reception of an acknowledge signal is supervised, retransmission-of-message control data about a receiving set is registered and retransmission-of-message control data is updated based on a monitored result, When it is repeatedly determined based on updated retransmission-of-message control data with a predetermined cycle whether broadcast data again to a receiving set and retransmission of message of data is determined, When a receiving set retransmits a message to data, retransmission-of-message control data is registered into the 1st list or list of the 2nd and retransmission-of-message control data is registered into the 1st list, While retransmission-of-message control data is updated based on a monitored result, based on updated retransmission-of-message control data, When it is repeatedly determined with the 1st cycle whether broadcast data again to a receiving set and retransmission-of-message control data is registered into the 2nd list, while retransmission-of-message control data is updated based on a monitored result, Based on updated retransmission-of-message control data, it is repeatedly determined with the 2nd cycle whether broadcast data again to a receiving set.

[0046] Therefore, according to the program of a recording medium of this invention, data can be broadcast again appropriately.

[0047] A transmission step by which a program of this invention transmits data to a receiving set, A receiving step which receives an acknowledge signal which is transmitted from a receiving set, and which shows that data was received, While updating retransmission-of-message control data based on a monitored result in a recording step which registers retransmission-of-message control data about a surveillance step which supervises reception of an acknowledge signal in a receiving step, and a receiving set, and a surveillance step, Based on updated retransmission-of-message control data, whether data is broadcast again to a receiving set by processing of the 1st determination step repeated and determined with a predetermined cycle, and the 1st determination step. When retransmission of message of data is determined, data including a retransmission-of-message step broadcast again to a receiving set by processing of a recording step. It is registered into the 1st list or list of the 2nd by retransmission-of-message control data, and the 1st determination step, When retransmission-of-message control data is registered into the 1st list, while updating retransmission-of-message control data based on a monitored result in a surveillance step, When retransmission-of-message control data is registered [ whether data is broadcast again to a receiving set, and ] into the 2nd determination step repeated and determined with the 1st cycle, and the 2nd list based on updated retransmission-of-message control data, While updating retransmission-of-message control data based on a monitored result in a surveillance step, based on updated retransmission-of-message control data, the 3rd determination step that repeats and determines with the 2nd cycle whether broadcast data again to a receiving set is included.

[0048] A program of this invention a transmission step by Step S32 of drawing 10, for example a surveillance step, For example, the 2nd determination means is constituted by Step S46 of drawing 12, and the 3rd determination means is constituted by Step S33 of drawing 10 by Step S66 of drawing 13, respectively, for example.

[0049]. In a program of this invention, it is transmitted to a receiving set and data is transmitted from a receiving set. While an acknowledge signal which shows that data was received is received, reception of an acknowledge signal is supervised, retransmission-of-message control data about a receiving set is registered and retransmission-of-message control data is updated based on a monitored result, When it is repeatedly determined based on updated retransmission-of-message control data with a predetermined cycle whether broadcast data again to a receiving set and retransmission of message of data is determined, When a receiving set retransmits a message to

data, retransmission-of-message control data is registered into the 1st list or list of the 2nd and retransmission-of-message control data is registered into the 1st list, While retransmission-of-message control data is updated based on a monitored result, based on updated retransmission-of-message control data, When it is repeatedly determined with the 1st cycle whether broadcast data again to a receiving set and retransmission-of-message control data is registered into the 2nd list, while retransmission-of-message control data is updated based on a monitored result, Based on updated retransmission-of-message control data, it is repeatedly determined with the 2nd cycle whether broadcast data again to a receiving set.

[0050]Therefore, according to the program of this invention, data can be broadcast again appropriately.

[0051]

[Embodiment of the Invention]Drawing 7 shows the example of use of the data source 1 which applied this invention. The data source 1 is performing a transmission task as a transmission node, An urgent packet (for example, packet which directs the scram of the machine tool machine which the data communication unit 3 controls), Or reception of ACK is supervised while transmitting the low packet (for example, packet which directs the operating condition of the machine tool machine which the data communication unit 3 controls) of urgency to the data communication unit (for example, data communication unit 3) connected to the network 2.

[0052]The data communication unit 1 (transmission node) is performing again the low resolution timer task and high resolution timer task which are mentioned later, and broadcasts a packet again according to the monitored result of reception of ACK by a transmission task.

[0053]When a predetermined packet (for example, packet of the contents which does not require emergency) is transmitted, as shown in drawing 8 (A), the data communication unit 1, A timer task is performed a long cycle (low resolution timer task execution cycle  $T_L$  is called hereafter), and a packet is broadcast again based on the monitored result of reception of ACK in a transmission task.

[0054]When a predetermined packet (for example, packet which shows the contents which require emergency) is transmitted, as shown in drawing 8 (B), again the data communication unit 1, A timer task is performed a short cycle (high resolution timer task execution cycle  $T_H$  is called hereafter), and a packet is broadcast again based on the monitored result of reception of ACK in a transmission task. The timer task performed by low resolution timer task execution cycle  $T_L$  is a low resolution timer task, and the timer task performed by high resolution timer task execution cycle  $T_H$  is a high resolution timer task.

[0055]Drawing 9 shows the example of composition of the data communication unit 1.

[0056]The input/output interface 16 is connected to CPU(Central Processing Unit) 11 via the bus 15, and CPU11, If instructions are inputted via the input/output interface 16 from the input part 18 which consists of users from a keyboard, a mouse, etc., For example, a program stored in recording media, such as ROM(Read Only Memory) 12, the hard disk 14 or the magnetic disk 31 with which the drive 20 is equipped, the optical disc 32, the magneto-optical disc 33, or the semiconductor memory 34 (for example) A transmission task, a low resolution timer task, or a high resolution timer task is loaded to RAM(Random Access Memory) 13, and is performed.

[0057]CPU11 outputs the processing result to the indicator 17 which consists of LCD (Liquid Crystal Display) etc. via the input/output interface 16 if needed, for example. The program is beforehand memorized to hard disk 14 and ROM12, It can provide for a user in one with the data communication unit 1, can provide as package media of the magnetic disk 31, the optical disc 32, the magneto-optical disc 33, and semiconductor memory 34 grade, or can provide for the hard disk 14 via the communications department 19 from a satellite, a network, etc.

[0058]Next, one transmission task performed in the data communication unit 1 is explained with reference to drawing 10. When a packet is transmitted to two or more receiving nodes, each transmission task is performed similarly.

[0059]In Step S31, the packet transmitted to a receiving node a transmission task, When it is a packet (for example, packet which directs the scram of a device) which shows the contents which require emergency, the protocol control block of the receiving node of a transmission destination is registered into the high resolution protocol control block list currently held at the data communication unit 1 (for example, hard disk 14). On the other hand, when the packet transmitted is a packet which shows the contents which do not require emergency, a transmission task registers the protocol control block of the receiving node of a transmission destination into the low resolution protocol control block list currently held like the data communication unit 1.

[0060]When a transmission task registers a protocol control block into a low resolution protocol control block list or a high resolution protocol control block list, it makes the resending timer count value of a protocol control block a resending time out value.

[0061]Drawing 11 expresses the low resolution protocol control block list (drawing 11 (A)) high resolution protocol control block list (drawing 11 (B)) in which two or more protocol control blocks were registered, respectively, when two or more transmission tasks are performed.

[0062]In Step S32 thru/or Step S34, since the same processing as the case in Step S2 thru/or step S4 of drawing 3 is performed, the explanation is omitted.

[0063]Next, a low resolution timer task is explained with reference to the flow chart of drawing 12.

[0064]In Step S41, a low resolution timer task is started while initializing low resolution timer task execution cycle timer  $t_L$ .

[0065]Next, in Step S42 a low resolution timer task, It is judged whether the protocol control block is registered into the low resolution protocol control block list (Step S31 of drawing 10), When it judges with being registered, it progresses to Step S43 and the protocol control block arranged at the head of the low resolution protocol control block list (registration) is chosen.

[0066]Next, in Step S44, when the resending timer count value stored in the protocol control block selected at Step S43 or Step S51 mentioned later judges whether it is larger than zero and judges with it being larger than 0, he follows a low resolution timer task to Step S45. As mentioned above, when the data communication unit 1 receives ACK, let a resending timer count value be the value 0 in Step S34 of drawing 10.

[0067]In Step S45, a low resolution timer task makes the subtraction result a resending timer count value while subtracting low resolution timer task execution cycle  $T_L$  from a resending timer count value.

[0068]Next, in Step S46 a low resolution timer task, It judges whether a resending timer count value is zero or less, and when it judges with it being zero or less, after progressing to Step S47 and making a resending timer count value into a resending time out value, in Step S48, the packet transmitted at Step S32 of drawing 10 is broadcast again.

[0069]When judged with a resending timer count value not being larger than 0 at Step S44 (when judged with it being zero or less), at Step S34 of drawing 10. When a resending timer count value is made into the value 0, it progresses to Step S49 and a low resolution timer task deletes the protocol control block selected at Step S43 or Step S51 from a protocol control block list.

[0070]When are judged with a resending timer count value not being zero or less at Step S46 and it retransmits a message to a packet at Step S48, or when a protocol control block is deleted at Step S49, it progresses to Step S50. That is, when judged with a resending timer count value not being zero or less at Step S46, or when a protocol control block is deleted at Step S49, retransmission of message of a packet is not performed (Step S48 is skipped).

[0071]In Step S50, a low resolution timer task, It is judged whether the protocol control block is registered into the low resolution protocol control block list, When it judges with being registered, it progresses to Step S51 and the protocol control block shown in the pointer stored in the "next block pointer" of the protocol control block chosen now is chosen. Then, it returns to Step S44 and processing after it is performed about the protocol control block selected at Step S51.

[0072]At Step S42 or Step S50, when judged with the protocol control block not being registered, progress to Step S52 and a low resolution timer task, When the value of low resolution timer task execution cycle timer  $t_L$  started at Step S41 stands by (until it became large) and judges with it being large until it judges with it being larger than low resolution timer task execution cycle  $T_L$ , it returns to Step S41 and processing after it is performed.

[0073]Next, a high resolution timer task is explained with reference to the flow chart of drawing 13.

[0074]In Step S61, a high resolution timer task is started while initializing high resolution timer task execution cycle timer  $t_H$ .

[0075]Next, in Step S62 a high resolution timer task, It is judged whether the protocol control block is registered into the high resolution protocol control block list (Step S31 of drawing 10), When it judges with being registered, it progresses to Step S63 and the protocol control block arranged at the head of the high resolution protocol control block list (registration) is chosen.

[0076]Next, in Step S64, when the resending timer count value stored in the protocol control block selected at Step S63 or Step S71 mentioned later judges whether it is larger than zero and judges with it being larger than 0, he follows a high resolution timer task to Step S65. As mentioned above, when the data communication unit 1 receives ACK, let a resending timer count value be the value 0 in Step S34 of drawing 10.

[0077]In Step S65, a high resolution timer task makes the subtraction result a resending timer count value while subtracting high resolution timer task execution cycle  $T_H$  from a resending timer count value.

[0078]Next, in Step S66 a high resolution timer task, It judges whether a resending timer count value is zero or less, and when it judges with it being zero or less, after progressing to Step S67 and making a resending timer count value into a resending time out value, in Step S68, the packet transmitted at Step S32 of drawing 10 is broadcast again.

[0079]When judged with a resending timer count value not being larger than 0 at Step S64 (when judged with it being zero or less), at Step S34 of drawing 10. When a resending timer count value is made into the value 0, it progresses to Step S69 and a high resolution timer task deletes the protocol control block selected at Step S63 or Step S71 from a high resolution protocol control block list.

[0080]When are judged with a resending timer count value not being zero or less at Step S66 and it retransmits a message to a packet at Step S68, or when a protocol control block is deleted at Step S69, it progresses to Step S70. That is, when judged with a resending timer count value not being zero or less at Step S66, or when a protocol control block is deleted at Step S69, retransmission of message of a packet is not performed (Step S68 is skipped).

[0081]In Step S70, a high resolution timer task, It is judged whether the protocol control block is registered into the high resolution protocol control block list, When it judges with being registered, it progresses to Step S71 and the protocol control block shown in the pointer stored in the "next block pointer" of the protocol control block chosen now is chosen. Then, it returns to Step S64 and processing after it is performed.

[0082]At Step S62 or Step S70, when judged with the protocol control block not being registered, progress to Step S72 and a high resolution timer task, When the value of high resolution timer task execution cycle timer  $t_H$  started at Step S61 stands by (until it became large) and judges with it being large until it judges with it being larger than high resolution timer task execution cycle  $T_H$ , it returns to Step S61 and processing after it is performed.

[0083]Drawing 14 is a flow chart explaining other contents of processing of a low resolution timer task.

[0084]In Step S81, a low resolution timer task is started while initializing low resolution timer task execution cycle timer  $t_L$ .



[0085]Next, in Step S82 a low resolution timer task, It is judged whether the protocol control block is registered into the low resolution protocol control block list (Step S31 of drawing 10). When it judges with being registered, it progresses to Step S83 and the protocol control block arranged at the head of the low resolution protocol control block list (registration) is chosen.

[0086]In Step S84, when the resending timer count value stored in the protocol control block selected at Step S83 or Step S90 mentioned later judges whether it is larger than zero and judges with it being larger than 0, he follows a low resolution timer task to Step S85.

[0087]In Step S85, a low resolution timer task makes the subtraction result a resending timer count value while subtracting low resolution timer task execution cycle  $T_L$  from a resending timer count value.

[0088]Next, in Step S86, when it judges whether a resending timer count value is below high resolution timer task execution cycle  $T_H$  and judges with it being less than it, he follows a low resolution timer task to Step S87.

[0089]In Step S87, a low resolution timer task reregisters into a high resolution protocol control block list the protocol control block registered into the low resolution protocol control list selected at Step S83 or Step S90.

[0090]At Step S84, when judged with a resending timer count value not being larger than 0, progress to Step S88 and (when judged with it being zero or less) a low resolution timer task, The protocol control block selected at Step S83 or Step S90 is deleted from a low resolution protocol control block list.

[0091]When it judges that a resending timer count value is not below high resolution timer task execution cycle  $T_H$  at Step S86, at Step S87. When a protocol control block is reregistered into a high resolution protocol control block squirrel, or when a protocol control block is deleted at Step S88, it progresses to Step S89. At namely, the step S88 when judged with it not being below high resolution timer task execution cycle  $T_H$  at Step S86. When a protocol control block is deleted, a protocol control block is not reregistered into a high resolution protocol control block list (Step S87 is skipped).

[0092]Next, in Step S89 a low resolution timer task, It is judged whether the protocol control block is registered into the low resolution protocol control block list, When it judges with being registered, it progresses to Step S90 and the protocol control block shown in the pointer stored in the "next block pointer" of the protocol control block chosen now is chosen. Then, it returns to Step S84 and processing after it is performed about the protocol control block selected at Step S90.

[0093]When judged with the protocol control block not being registered in Step S82 or Step S89, The value of low resolution timer task execution cycle timer  $t_L$  which progressed to Step S91 and was started at Step S81, When it stands by (until it became large) and judges with it being large until it judges with it being larger than low resolution timer task execution cycle  $T_L$ , it returns to Step S81 and processing after it is performed.

[0094]Next, the high resolution timer task performed corresponding to the low resolution timer task shown with the flow chart of drawing 14 is explained with reference to the flow chart of drawing 15.

[0095]In Step S101, a high resolution timer task is started while initializing high resolution timer task execution cycle timer  $t_H$ .

[0096]Next, in Step S102 a high resolution timer task, It is judged whether the protocol control block is registered into the high resolution protocol control block list (Step S31 of drawing 10). When it judges with being registered, it progresses to Step S103 and the protocol control block arranged at the head of the high resolution protocol control block list (registration) is chosen.

[0097]In Step S104, a high resolution timer task makes the subtraction result a resending timer count value while subtracting high resolution timer task execution cycle  $T_H$  from a resending timer



count value.

[0098]Next, in Step S105, when it judges whether a resending timer count value is zero or less and judges with it being zero or less, he follows a high resolution timer task to Step S106.

[0099]In Step S106, a high resolution timer task, When it judges whether a resending timer count value is below low resolution timer task execution cycle  $T_L$  and judges with it being less than it in Step S107 after making a resending timer count value into a resending time out value, it progresses to Step S108.

[0100]In Step S108, a high resolution timer task reregisters into a low resolution protocol control block list the protocol control block registered into the high resolution protocol control block list selected at Step S103 or Step S111.

[0101]When it judges that a resending timer count value is not below low resolution timer task execution cycle  $T_L$  at Step S107, at Step S108. When a protocol control block is reregistered into a low resolution protocol control block list, it progresses to Step S109 and a high resolution timer task broadcasts again the packet transmitted at Step S32 of drawing 10.

[0102]When it judges that a resending timer count value is not zero or less (larger than 0) at Step S105, or when it retransmits a message to a packet at Step S109, it progresses to Step S110.

[0103]In Step S110, a high resolution timer task, It is judged whether the protocol control block is registered into the high resolution protocol control block list, When it judges with being registered, it progresses to Step S111 and the protocol control block shown in the pointer stored in the "next block pointer" of the protocol control block chosen now is chosen. Then, it returns to Step S104 and processing after it is performed.

[0104]When judged with the protocol control block not being registered at Step S102 or Step S110, The value of high resolution timer task execution cycle timer  $t_H$  which progressed to Step S112 and was started at Step S101, When it stands by (until it became large) and judges with it being large until it judges with it being larger than high resolution timer task execution cycle  $T_H$ , it returns to Step S101 and processing after it is performed.

[0105]Drawing 16 shows other examples of use of the data communication unit 1 which applied this invention. The data communication unit 1 is the transmission task mentioned later performing, and a packet, A data communication unit connected via LAN51 (for example, data communication unit 3-1), And it transmits to each of LAN51, the router 52, WAN(Wide Area Network) 53, the router 54, and the data communication unit (for example, data communication unit 3-2) connected via LAN55.

[0106]The data source 1 (transmission node) supervises reception of ACK at this time.

[0107]The packet transmission to which the data communication unit 1 (transmission node) is carried out via LAN51 thru/or LAN55. To (for example, the packet transmission to the data communication unit 3-2), i.e., packet transmission with long transmission delay time (several s), the low resolution timer task shown in drawing 12 or drawing 14 is performed. The data communication unit 1 performs the high resolution timer task shown in drawing 13 or drawing 15 to the packet transmission performed only via LAN51 (for example, packet transmission to the data communication unit 3-1), i.e., packet transmission with a short transmission time (hundreds of ms).

[0108]Next, the transmission task performed in the transmission node of the data source 1 in the case of this example is explained with reference to drawing 17 and drawing 18.

[0109]In Step S121, a transmission task registers the protocol control block of the receiving node (for example, the data communication unit 3-1 or the data communication unit 3-2) of a transmission destination according to the procedure shown in drawing 18.

[0110]That is, in Step S131, a transmission task registers the protocol control block of the receiving node of a transmission destination into a low resolution protocol control block list. Let the resending timer count value of a protocol control block be a resending time out value at this time.

[0111]Next, in Step S132, a transmission task memorizes the connecting operation start time in Step S133 while starting connecting operation with a receiving node (for example, RAM13 is made to

memorize).

[0112]In Step S134, a transmission task memorizes time when the connecting operation started at Step S132 is completed (when a transmission node (data communication unit 1) and a receiving node (the data communication unit 3-1 or the data communication unit 3-2) are connected).

[0113]Next, in Step S135, a transmission task is subtracting the starting connection time memorized at Step S133 from the connection finish time memorized at Step S134, and computes the time spent on connection with a receiving node.

[0114]In Step S136, it is judged whether the connect time of a transmission task computed at Step S135 is larger than a predetermined threshold (larger and value smaller than low resolution timer task execution cycle  $T_L$  than high resolution timer task execution cycle  $T_H$ ). in addition -- in the case of this example, high resolution timer task execution cycle  $T_H$  is about hundreds of ms -- low resolution timer task execution cycle  $T_L$  -- several -- it is about s.

[0115]At Step S136, when it judges that connect time is larger than a threshold, it progresses to Step S137 and a transmission task reregisters into a high resolution protocol control block list the protocol control block registered into the low resolution protocol control block list at Step S131.

[0116]In Step S136, when it judges that connect time is below a threshold, when it reregisters with a high resolution protocol control block list, it ends and processing progresses to Step S122 of drawing 17 at Step S137. That is, since it does not reregister with a high resolution protocol control block list when it judges that connect time is below a threshold at Step S136, a protocol control block is registered into a low resolution protocol control block in this case.

[0117]Since the list which registers a protocol control block based on connect time as mentioned above was determined, packet transmission with long transmission delay time is received, A low resolution timer task can be performed and a high resolution timer task can be performed to packet transmission with short transmission delay time.

[0118]Although connect time with a receiving node was computed above and the list which registers a protocol control block was determined as it based on the computed result, For example, when the TCP/IP protocol is used, a list can be determined based on net ID of the IP address of a receiving node.

[0119]The details of the registration processing of a protocol control block in this case (Step S121 of drawing 17) are explained with reference to the flow chart of drawing 19.

[0120]In Step S141, a transmission task registers the protocol control block of the receiving node of a transmission destination into a low resolution protocol control block list. Let the resending timer count value of a protocol control block be a resending time out value at this time.

[0121]Next, in Step S142, a transmission task acquires the IP address of the receiving node (for example, the data communication unit 3-1 or the data communication unit 3-2) of the protocol control block registered at Step S141.

[0122]In Step S143, it is judged whether it of a transmission task corresponds with net ID of the IP address of the data communication unit 1 with reference to net ID of the IP address acquired at Step S142.

[0123]An IP address consists of net ID and host ID, as shown in drawing 20. Net ID is ID which identifies the network (the example of drawing 16 LAN51 or LAN55) which a data communication unit connects. That is, although the data communication unit 3-1 has the same net ID as the data communication unit 1, the data communication unit 3-2 has different net ID from the data communication unit 1.

[0124]Host ID is ID for identifying each node.

[0125]At Step S143, when judged with an IP address (net ID) being in agreement, progress to Step S144 and a transmission task, The protocol control block registered into the low resolution protocol control block list at Step S141 is reregistered into a high resolution protocol control block list.

[0126]At Step S143, when judged with an IP address not being in agreement, or when it reregisters

with a high resolution protocol control block list at Step S144, it ends and processing progresses to Step S122 of drawing 17.

[0127] Although a series of processings mentioned above can also be performed by hardware, they can also be performed by software. The computer by which the program which constitutes the software is included in hardware for exclusive use when performing a series of processings by software, Or it is installed in the personal computer etc. which can perform various kinds of functions, for example, are general-purpose, etc. from a program storing medium by installing various kinds of programs.

[0128]. As shown in drawing 9, this recording medium is distributed apart from a computer in order to provide a user with a program. The magnetic disk 31 (a floppy disk is included) with which the program is recorded, the optical disc 32 (CD-ROM (Compact Disk-ReadOnly Memory).) . DVD (Digital Versatile Disk) is included. It is not only constituted by the package media which consist of the magneto-optical disc 33 (MD (Mini-Disk) is included) or the semiconductor memory 34, but, It comprises ROM22, the hard disk 14, etc. with which a user is provided in the state where it was beforehand included in the computer and in which the program is recorded.

[0129] In this specification, even if the processing serially performed in accordance with an order that the step which describes the program provided by a medium was indicated is not of course necessarily processed serially, it also includes a parallel target or the processing performed individually.

[0130]

[Effect of the Invention] According to the information processor of this invention and a method, a recording medium, and the program, data can be broadcast again appropriately.

---

[Translation done.]